Читайте в следующих номерах

- Буферный усилитель для CD-проигрывателя TECHNICS SL-PG670A
- Измеритель напряженности поля с модулометром
- Компьютерные программы гроссмейстерского уровня

Радіоаматор

№8 (94) август 2001

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»
Издается с января 1993 г.

Компьютерный набор и верстка издательства "Радіоаматор"
Компьютерный дизайн: А.И.Поночовный (san@sea.com.ua)
Технический директор: Т.П.Соколова, тел.271-96-49
Редактор: Н.М.Корнильева
Отдел рекламы: С.В.Латыш, тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua
Коммерческий директор (отдел подписки и реализации): В. В. Моторный, тел.271-44-97, 276-11-26 E-mail: val@sea.com.ua

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Залізничном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: а/я 807, 03110, Киев-110
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

Подписано к печати 16.08.2001 г. **Формат** 60х84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати Цена договорная **Зак.** 0146108
Тираж 6400 экз.

Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ

аудио-видео

3 Аудиолюбителю-конструктору (усилители, громкоговорители, кабели) . . . . А. А. Петров
5 Стоит ли покупать цифровой магнитофон R-DAT? . . . . С. Л. Дубовой
6 Электронная ударная установка
8 Индикатор уровня выходного сигнала . . . . С. Н. Опанасенко
9 Генератор аудіошуму . . . . А. Риштун
10 Цветные телевизоры 3-го – 5-го поколений и их ремонт . . . . А. Ю. Саулов
13 Восстановление работоспособности кинескопов с помощью приборов КВИНТАЛ. Практические советы . . . . М. Г. Лисица
14 Телевизоры PANASONIC на шасси MX-3C
16 Ремонт телевизоров FUNAI (TV-2000 AMK8) . . . . Е. Л. Яковлев
16 О ремонте блока питания телевизора FUNAI . . . . Н. М. Харьковский
17 Наша почта

электроника и компьютер

20 Сенсорный выключатель для малогабаритной радиоаппаратуры . . . . В. Коновал
20 Универсальный звонок . . . . В. М. Босенко
21 Осциллографический пробник без ЭЛТ . . . . А. А. Татаренко
22 Технологические советы радиолюбителя . . . . А. В. Кравченко
24 Три в одном . . . . В. Ловчук
24 Внутренний ГПН в генераторе Л30 . . . . А. Янкевичус
26 Необычная макетная плата . . . . С. Л. Дубовой
26 Пистолет для склеивания . . . . Г. А. Бурда
27 Если у Вас... . . . . С. А. Елкин
28 Электронные часы "с боем" на базе микроконтроллера . . . . П. П. Редькин
29 Температурные датчики Dallas Semiconductor . . . . П. Вовк
30 Вольтметр универсальный цифровой В7-38
32 В блокнот схемотехника. Принципиальная схема основной платы А базового шасси MX-3C телевизоров PANASONIC
34 Операционные усилители с полевыми транзисторами на входе TL081, TL082, TL084
35 Питание "Nintendo-64" от сети 220 В . . . . С. М. Рюмик
37 Широкополосные усилители сигналов низкого уровня . . . . А. Л. Кульский
38 Транзисторные оптроны в аналоговых схемах . . . . Д. Л. Крошко
38 Измерение диаметра тонких обмоточных проводов с помощью цифрового мультиметра . . . . А. П. Хоменко

радиошкола

39 Цифровая обработка сигналов - это почти просто . . . . Я. А. Иванько, О. А. Иванько
40 Дайджест

Бюллетень ЛРУ №12

44 Любительская связь и радиоспорт . . . . А. Перевертайло
46 Трижды Unlice? Нет – коротковолновик . . . . Р. Гайдарджиев
48 Высокодинамичный реверсивный усилитель с широкой полосой равномерно усиливаемых частот . . . . В. А.Артеменко

современные телекоммуникации

49 Пристрій для виявлення жучків . . . . В.М. Сосновський
49 Устройства активной защиты информации Спектр-1000/1500
50 Многостандартная связь: проблемы и решения . . . . В. И. Слюсарь
52 Основные типы транзисторов усилителей КТВ и их свойства . . . . С.Н.Песков
54 Миллиметровые волны в системах связи начала XXI в. . . . . Е. Т. Скорик
55 Формирование программной испытательной таблицы УЭИТ . . . . В. К. Федоров
56 Коаксиальные кабели Uniflex . . . . Г. Алешин
58 Новые разработки компании "Гиацинт"
59 НТТ РЕЗ України повертається до активного громадського життя . . . . В.Г.Бондаренко
59 Частоту выбирай, но правила соблюдай . . . . О. Никитенко

новости, информация, комментарии

63 Книжное обозрение
64 Книга почтой

СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ

3 Аудиолюбителю-конструктору
6 Электронная ударная установка
8 Индикатор уровня выходного сигнала
9 Генератор аудіошуму
10 Цветные телевизоры 3-го – 5-го поколений и их ремонт
14 Телевизоры PANASONIC на шасси MX-3C
16 О ремонте блока питания телевизора FUNAI
20 Выключатель для малогабаритной радиоаппаратуры
20 Универсальный звонок
21 Осциллографический пробник без ЭЛТ
22 Технологические советы радиолюбителя
24 Три в одном
24 Внутренний ГПН в генераторе Л30
27 Если у Вас...
30 Вольтметр универсальный цифровой В7-38
32 В блокнот схемотехника. Принципиальная схема основной платы А базового шасси MX-3C телевизоров PANASONIC
35 Питание "Nintendo-64" от сети 220 В
37 Широкополосные усилители сигналов низкого уровня
38 Транзисторные оптроны в аналоговых схемах
39 Цифровая обработка сигналов - это почти просто
40 Дайджест
48 Высокодинамичный реверсивный усилитель с широкой полосой равномерно усиливаемых частот
49 Пристрій для виявлення жучків
50 Многостандартная связь: проблемы и решения
52 Основные типы транзисторов усилителей КТВ и их свойства
55 Формирование программной испытательной таблицы УЭИТ

Уважаемый читатель!

История радиолюбительства как общественного явления напрямую зависит от социально-политических процессов и экономического состояния общества. Эту банальную истину я вынужден повторить еще раз, потому что в Украине, как, впрочем, и во всех остальных странах постсоциализма, радиолюбительство оказалось на грани полного вымирания именно из-за глубокого упадка экономики, войн и политической неорганизованности новых государств. Ныне приходится говорить не о том коллективном радиолюбительстве, которое в прежние времена было опорой державы, источником получения отличных специалистов и талантливых спортсменов-победителей мировых соревнований. Сейчас нет того радиолюбительства, как мы его тогда понимали: "старожилы" журнала "Радіоаматор" помнят статью С. Бунина в РА 1/93, где он писал, что радиолюбительство - самое массовое техническое хобби, имеющее десятки различных оттенков и направлений. Еще он писал, что массовость этому движению придает стремление каждого его участника сделать что-нибудь своими руками, и добавил, что количество радиолюбителей прямо пропорционально благосостоянию страны.

Следовательно, в нищей и отсталой стране, каковой оказалась Украина через 10 лет своего самостоятельного существования, нет и не может быть массового радиолюбительства как хобби. Тогда что же остается тем людям, которые десятилетиями были радиолюбителями, потому что у них была работа, зарплата, относительное благосостояние и, главное, свободное время для занятий любимым делом? А что делать тем молодым людям, которые сегодня входят в жизнь и пытаются определиться, какое дело должно приносить средства к существованию, а какое - радость и увлечение? И что остается делать бедной стране, которая лишилась самого массового резерва - резерва специалистов по радио и связи?

Остается все начинать с начала. Человек всегда любил старые стены, "насиженные" места, поэтому отстраивал заново разрушенный дом или строился на том же самом месте. В радиолюбительстве, как и в каждом человеческом деле, человек сохраняет свои привычки, корректируя их согласно новым веяниям и переменчивым временам. Поэтому и возрождение массового радиолюбительского движения должно происходить на той же самой основе, как и раньше: нужно достичь благосостояния и нужно иметь свободное время, тогда все пойдет. Но пойдет не само, кто-то должен дать направление и руководить этим процессом.

На сегодняшний день основные составляющие радиолюбительства - любительская связь и радиоспорт, а также самодеятельное схемотехническое конструирование пребывают в состоянии, далеком от хобби. Что касается связи, то вот высказывания наших авторов. С. Литвинов (РА 6/97) пишет о том, что он не работает в эфире, потому что занят на работе, и восхищается американцами-радиолюбителями, потому что у них есть и время и деньги для занятия любимым делом. В. Абрамов (РА5/2001) говорит, что эфир засорен случайными людьми, которые понятия не имеют о любительстве и которые используют любительские частоты для телефонной связи. Е. Скорик (РА5/2001) предлагает использовать цифровую связь, в которой только один приемник превышает по цене среднемесячную зарплату украинца.

Следовательно, приток свежих сил в любительский эфир возможен либо из числа обеспеченной части населения, либо через коллективные радиостанции, которые опять-таки могли бы содержаться на деньги меценатов. И здесь свою роль должна сыграть Лига радиолюбителей Украины. Ее влияние пока ограничено горсткой старых кадров, которые на изношенном устаревшем оборудовании просто общаются в эфире без всяких претензий на участие в соревнованиях, победителями которых когда-то были исключительно украинцы. Привлечение к эфиру тех, у кого для этого есть средства - первоочередная задача Лиги. И напрасно В. Абрамов взывает к читателям приобретать у него радиостанции по дешевке - у неимущего и на это не хватит денег, а обеспеченный человек купит себе "иномарку". Среднего класса у нас еще нет, и он не скоро появится, поэтому любительский эфир, если его не организовывать, умрет сам собой.

Что касается самодеятельного конструирования, то здесь радиолюбительство как хобби совсем отсутствует, потому что оно направлено сегодня на обеспечение собственного благосостояния путем улучшения своего быта или путем изготовления устройств на продажу. И то так получается у небольшой части наиболее подготовленных специалистов и талантливых самоучек, а остальной народ "ударился" в ремонт. Ремонтируют все подряд, продлевая жизнь любой радиоаппаратуре, которую в благополучных странах можно найти разве что в исторических музеях. Что ж, условия диктует жизнь, поэтому все вышесказанное - не в укор, не в насмешку, а простая констатация фактов, из которых напрашиваются определенные выводы.

Первое. Если ты занимаешься радио, зарабатывая этим на жизнь, то ты не радиолюбитель.

Второе. Если тебе нравится радио, но у тебя нет времени на занятия им как хобби, то ты не радиолюбитель.

Третье. Если ты используешь любительские частотные диапазоны и читаешь радиолюбительскую литературу, чтобы извлекать из этого выгоду, то это еще не значит, что ты радиолюбитель.

Четвертое. Если ты специалист в области радиоэлектроники и посвящаешь этому делу не только рабочее, но и все свободное время, то ты настоящий радиолюбитель.

Пятое. Если ты работаешь в любительском эфире по всем правилам, общаешься с радиолюбителями всего мира и состоишь в радиолюбительской организации, то ты настоящий радиолюбитель.

Шестое. Если ты читаешь журнал "Радіоаматор", понимаешь, что в нем написано, делаешь для себя то, что в нем написано, а главное, ты учишь молодежь делать то же самое, ты истинный радиолюбитель.

И напоследок о месте в радиолюбительском движении журнала "Радіоаматор". Тут палка о двух концах. Мы поддерживаем все, что происходит среди радиолюбителей, учитываем их интересы, идем им навстречу даже тогда, когда это не выгодно с точки зрения бизнеса. И материалы для радиолюбителей мы публикуем во всем многообразии. Но сегодня преобладают те читатели, кто не стал или перестал быть радиолюбителем, а занимается радиоэлектроникой, чтобы обеспечить свое существование. Для них в журнале достаточно материалов и будет еще больше, и мы будем их поддерживать именно потому, что выводы 4-6 дают надежду на то, что, улучшив свое благосостояние, эти люди сменят свой статус на радиолюбительский.

В связи с этим хочу сообщить, что к новому году журнал "Радіоаматор" подвергнется существенной переработке в соответствии со сделанными выводами. Наша основная цель заключается в том, чтобы даже те читатели, которые строят на журнале свое благосостояние, стали со временем радиолюбителями. Чем больше радиолюбителей в стране, тем она богаче, и тем богаче каждый из нас. Этого я и желаю всем Вам.

С праздником 10-летия Украины!

Главный редактор
журнала "Радіоаматор" Г. А. Ульченко

Список новых членов клуба читателей РА

Максименко А	Лошкар В. А.	Манчул В. М.	Хохлюк С. М.
Кириченко И. А.	Данко І. М.	Ярмійчук М. Є.	Жеребецький А. Й.
Яковенко Е. П.	Усманов З. Н.	Зелинский В.	Пащенко С. В.
Гончаров О. М.	Андрущак О. І.	Данилов И. И.	Лысак В. Я.
Воловик И. И.	Максимів Ю. Б.	Довганюк А. В.	

Аудиолюбителю-конструктору

(усилители, громкоговорители, кабели)

А. А. Петров, г. Могилев, Беларусь

(Продолжение. Начало см. в РА4-7/2001)

Акустическое оформление

Акустическое оформление отличается большим разнообразием: щит (акустический экран, Unfinity Buffle), открытый ящик (свернутый щит, Free Air), закрытый ящик (Closed Box - прямоугольной, трапецеидальной, трапецеидальной с треугольно-овальным сечением, бочкообразной, шар, труба, коническая труба, улитка и т.п.), закрытый ящик с фазоинвертором (ФИ, Vented Box, Ported Box, Bass Reflex), "закрытый" фазоинвертор, двойной "закрытый" фазоинвертор, закрытый ящик с пассивным излучателем (ПИ), панель акустичекого сопротивления (ПАС, Aperiodic Membrane), лабиринт, рупор и т.д. С целью расширения направленности СЧ и ВЧ головок их располагают диффузором вверх (вниз), а соосно с ними закрепляют отражающие конусы специальной формы. Другой способ расширения диаграммы направленности заключается в установке нескольких ВЧ головок под углом друг к другу. Для этой же цели применяют акустические линзы, концентраторы и специальные рассеиватели. Иногда для уменьшения габаритов трехполосных АС НЧ головку устанавливают на широкой задней стенке, при этом переднюю панель выполняют трехгранной и СЧ и ВЧ головки устанавливают на узкой средней грани. Такое расположение НЧ головок благоприятно сказывается на уменьшении дифракционных искажений.

Наибольшее распространение получили закрытый ящик, фазоинвертор, закрытый ящик с пассивным излучателем. В последнее время все чаще используют новые разновидности ФИ ("закрытый" ФИ и двойной "закрытый" ФИ), а также всенаправленные системы, приближающиеся к точечному источнику звука.

Исходные данные для расчета акустического оформления под имеющуюся в наличии НЧ головку: резонансная частота fs; полная добротность Qts; эквивалентный объем головки Vas.

Если они неизвестны, то их необходимо определить следующим образом. Собирают схему (**рис.18,а**). Генератор желательно с выходным сопротивлением не более 50 Ом. Сопротивление резистора в пределах 1...2 кОм. Вольтметр высокоомный, входное сопротивление не менее 30 кОм. Головку кладут диффузором вверх на стоящий в середине комнаты табурет. Плавно перестраивая частоту генератора вблизи ожидаемой резонансной частоты fs и поддерживая его выходное напряжение постоянным (например, 1 В), определяют частоту резонанса по максимуму напряжения Us на головке. При использовании резистора 1 кОм и напряжений генератора 1 В напряжение на головке (в мВ) примерно равно сопротивлению головки (в омах) на данной частоте. Затем, увеличивая частоту генератора, по минимуму напряжения на головке находят частоту fmin и фиксируют соответствующее ей напряжение Umin. После этого, вычислив вспомогательное напряжение $U_1 = (U_s\ U_{min})^{1/2}$, находят частоты ниже и выше fs (**рис.18,б**, f_1 и f_2 соответственно), при которых напряжение на головке равно U_1 и определяют механическую добротность по формуле:

$$Q_{ms} = f_s\ (U_s/U_{min})^{1/2}/(f_2-f_1).$$

Электрическая добротность головки без оформления

$$Q_{es} = Q_{ms}/(Z_s- 1),$$

где $Z_s = (R_e + R_{es})/R_e = R_s/R_e = U_s/U_{min}$; R_e - электрическое сопротивление головки на постоянном токе; R_{es} - механическое сопротивление головки на резонансной частоте.

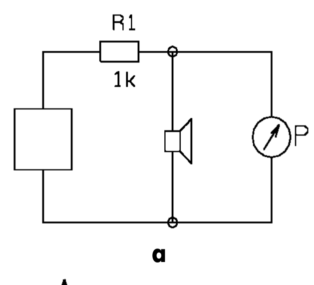
Полная добротность

$$Q_{ts} = Q_{ms}Q_{es}/(Q_{ms} + Q_{es}).$$

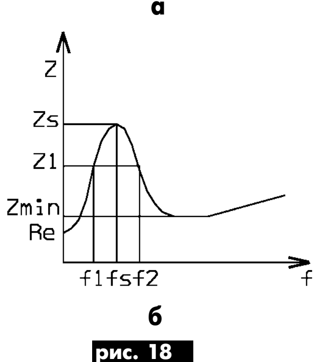
Полную добротность можно определить и из кривой полного сопротивления головки (рис.18,б) по формуле [14]:

$$Q_{ts} = f_1f_s\ (Z_{min}/Z_s)^{1/2}/(f_s^2 - f_1^2) =$$
$$=f_1f_s\ (U_{min}/U_s)^{1/2}/(f_s^2 - f_1^2).$$

Результаты вычислений Q_{ts} по обеим последним формулам совпадают, однако последнее выражение более критично к точности измерений f_s и f_1.



а



б

рис. 18

Следует иметь в виду, что на электрическую добротность Q_{es} влияет электрическое сопротивление дросселя фильтра:

$$Q_{es}' = Q_{es}(1 + R/R_e),$$

где R - сопротивление дросселя.

Поэтому при расчете АС полную добротность головки необходимо считать с учетом сопротивления дросселя.

Соотношение полных добротностей и резонансных частот головок в закрытом корпусе и без оформления связаны выражением:

$$Q_{tc}/Q_{ts} = f_c/f_s = (1+V_{as}/V)^{1/2}=$$
$$=(1+G_o/G_в)^{1/2} = (1+S_в/S_o)^{1/2},$$

где G_o и $G_в$ - гибкость подвижной системы головки и воздуха в ящике соответственно; S_o и $S_в$ - упругость подвижной системы головки и воздуха в ящике соответственно.

Гибкость подвижной системы головки G_0

$$G_0 = 10^{-4}/бM,\ м/Н,$$

где M - масса немагнитного груза (с учетом кольца по диаметру пылезащитного колпачка), положенного на диффузор (обычно 0,2...0,4 кг); б - смещение катушки, мм.

Более точно Go можно определить по следующей формуле:

$$G_o = [(f_s/f_s')^2 - 1]/(2\pi f_s)^2\ M,\ \ м/Н,$$

где M - масса прикрепленного вблизи звуковой катушки груза, кг (обычно пластилин массой 5...10 г); f_s' - резонансная частота головки с дополнительным грузом, Гц.

Объем ящика V (дм^3) связан с гибкостью воздуха в нем $G_в$ и эффективным диаметром диффузора $D_д$ следующим соотношением:

$$V = 0,875\ G_в\ D_д^4\ ,$$

откуда гибкость воздуха в ящике, м/Н

$$G_в = V/0,875\ D_д^4\ .$$

Упругость воздуха и упругость подвижной системы являются обратными величинами гибкости воздуха и гибкости подвижной системы головки соответственно.

Для определения эквивалентного объема головки последовательно определяют ее резонансную частоту без оформления f_s и резонансную частоту f_c этой же головки, помещенной в закрытое оформление известного объема V. Тогда эквивалентный объем V_{as}

$$V_{as} = V(f_c^2/f_s^2 - 1) = V(f^2 - 1).$$

Относительный объем оформления

$n = V_{as}/V = t^2 - 1$,

где $t = f_c/f_s$ - относительная частота.

Таким образом, зная эквивалентный объем динамической головки и ее резонансную частоту, можно рассчитать резонансную частоту головки f_c в закрытом оформлении заданного объема V:

$f_c = f_s (1+V_{as}/V)^{1/2} = f_s (1+n)^{1/2}$.

Откуда вытекает, что частота резонанса головки, установленной в закрытый корпус объемом V_{as}, возрастает в 1,41 раза, т.е. $f_c = 1{,}41 f_s$, а в корпусе, вдвое меньше V_{as}, - в 1,73 раза и т.д.

Эквивалентный объем головки V_{as} - это объем закрытого ящика, гибкость которого $G_в$ равна гибкости подвижной системы головки G_o, т.е. $G_в = G_o$.

Чем больше гибкость подвеса головки, тем больше эквивалентный объем V_{as} и тем больших размеров требуется корпус АС с ФИ.

Параметры наиболее распространенных НЧ головок производства стран СНГ приведены в **табл.1.**

Сопротивление звуковой катушки на постоянном токе R_e примерно на 10-15% меньше номинального сопротивления. Значения параметров головки 25ГД-26Б приведены из разных источников.

Для определения подходящего акустического оформления для имеющихся в наличии НЧ головок следует руководствоваться соотношениями:

$f_s/Q_{ts} < 50$ - закрытый ящик; $f_s/Q_{ts} > 90$ - фазоинвертор;

Открытое акустическое оформление рекомендуется для головок с $Q_{ts} > 1$. Для закрытых АС пригодны головки с $Q_{ts} < 0{,}8...1{,}0$; для ФИ (фазоинвертора) - менее 0,6.

Импеданс головки или АС можно измерить и с помощью магазина сопротивлений. В данном случае подавая сигнал на головку (АС) через магазин сопротивлений и одновременно измеряя напряжение на головке (АС) и на магазине, устанавливают такое сопротивление магазина, при котором напряжения равны (или $U_г = U_{ген}/2$) - это и есть модуль электрического сопротивления головки на данной частоте.

Характеристику входного сопротивления громкоговорителя можно снять, подавая сигнал от УМЗЧ через сопротивление 5-10 Ом. Полное сопротивление рассчитывают по формуле:

$Z = RU_г/(U_{вх} - U_г)$, Ом,

где $U_г$ - падение напряжения на головке (АС); $U_{вх}$ - выходное напряжение усилителя.

Закрытый ящик

Закрытый ящик эквивалентен акустическому ФВЧ второго порядка. Упругость воздуха, заключенного в закрытом ящике, повышает основную резонансную частоту головки тем больше, чем больше диаметр диффузора головки и меньше объем ящика. Поэтому в таком оформлении желательно использовать головки с диаметром диффузора до 200 мм. Объем закрытого ящика, см^3, мало сдвигающего частоту основного резонанса, можно рассчитать по формуле:

$V = 125\ D_д^{\ 2}$,

где $D_д$ - эффективный диаметр диффузора (без гофра), см.

Полная добротность НЧ головок (с учетом сопротивления индуктивности кроссовера, соединительного кабеля и выходного сопротивления УМЗЧ), предназначенных для закрытой АС, не должна превышать 0,8-1,0. В противном случае она будет раздемпфированной. Минимальная неравномерность АЧХ закрытой АС имеет место при добротности $Q_{ec} = 1$. Для закрытой АС небольшого объема, т.е. "компрессионного" типа частота резонанса головки f_s должна быть всегда ниже резонанса в системе f_c не менее чем в 2 раза; полная добротность Q_{ts} также должна быть как минимум в 2 раза ниже добротности головки в системе Q_{tc}. Таким образом, объем корпуса V должен быть в несколько раз меньше эквивалентного объема V_{as} [14].

Довольно часто для получения глубокого баса и выравнивания характеристики используют две НЧ головки, расположенные рядом. Две однотипные головки эквивалентны одной с диаметром в 1,4 раза большим и гибкостью вдвое меньшей. При параллельном соединении благодаря взаимной связи резонансные частоты обеих головок сливаются в одну:

$f = (f_1^{\ 2} + f_2^{\ 2})^{1/2}/2$.

При последовательном соединении этого не происходит, что способствует расширению области низших частот. На самых низших частотах отдача двух головок почти удваивается, так как сопротивление излучения каждой головки возрастает вдвое. При этом звуковое давление возрастает в 4 раза.

Иногда для уменьшения четных гармоник одну из спаренных головок устанавливают тыльной стороной наружу. При этом электрически их включают в противофазе. Образование четных гармоник связано с прохождением звуковой катушки через область пониженной однородности в двух крайних точках ее траектории. Включение головок таким образом в значительной степени компенсирует четные гармоники. Кроме того, установка головок одна над другой в вертикальной плоскости делает более острой направленность в вертикальной плоскости, что способствует минимизации отра-

Таблица 1

Наименование		Резонансная частота fs, Гц	Добротность			Эквивалентный объем, V_{as}, л	Номинальное сопротивление, Ом
Новое	Старое		Q_{ms}	Q_{es}	Q_{ts}		
10ГДН-1-4	6ГД-6	80±20	-	-	1,0±0,5	11	4
10ГДШ-1-4	10ГД-36	38	-	-	0,8	60	4
20ГДН-1-8	10ГД-30Г	32±8	6,1	-	1,0±0,5	60	8
25ГДН-1-4	10ГД-34	80±20	-	-	0,45±0,1	11	4
25ГДН-3-4	15ГД-14	55±10	-	-	0,5±0,1	8	4
25ГДН-3-8	15ГД-14	40±10	-	-	0,4±0,1	30	8
35ГДН-1-4	25ГД-26Б	33±1	5,31	0,56	0,503	50,6	4
35ГДН-1-4	25ГД-26Б	30±5	4,72	0,38	0,35	30	4
35ГДН-1-8	25ГД-26Б	30±5	5,8	0,44	0,4	45	8
35ГДН-1-8	-	30±5	-	-	1,0±0,5	50,6	8
50ГДН-3-4	-	30±3	-	-	0,45±0,3	100	4
-	8ГД-1	30	8,95	0,85	0,82	-	8
75ГДН-1-4	30ГД-2	28±3	3,25	0,225	0,35±0,1	80	4
75ГДН-3-4	30ГД-11	25±5	-	-	0,25±0,1	100	4
74ГДН-5-4	-	25±5	-	-	0,4±0,1	80	4
-	50ГД-4	25	-	-	0,3	150	8
-	100ГД-1	12,8	7,08	0,206	0,2	446	8

жений от пола и потолка.

Без заполнения объема АС процесс сжатия-расширения воздуха внутри адиабатический, а с заполнением изотермический, что эквивалентно увеличению объема. Добавляя материал, определяют резонансную частоту. Как только частота резонанса перестает снижаться, добавление материала прекращают. Следует иметь в виду, что заполнять объем можно до 60%, выше нецелесообразно.

Заполнение закрытого корпуса звукопоглощающим материалом:

увеличивает гибкость воздуха в корпусе (максимально на 25%), что эквивалентно увеличению объема (максимально в 1,4 раза);

снижает резонансную частоту закрытой АС на 20%;

приводит к увеличению КПД (максимально на 15%);

вносит дополнительные потери, что способствует уменьшению механической добротности Qms примерно в 2 раза;

может приводить к увеличению присоединенной массы подвижной системы до 20% за счет колебаний части материала, близко расположенного возле тыльной стороны диффузора.

Звукопоглощающий материал должен быть пористым, например, вата (хлопчатобумажная, минеральная, стеклянная, капроновая), листовой поролон (пенополиэтилен, при толщине 10 мм поглощение звука до 60%), войлок, дакрон (синтепон) малой плотности и т.п. Толщина звукопоглощающего покрытия в виде матов, наносимых на внутренние поверхности, кроме панели с головками, должна быть не менее 20-30 мм. Хорошие результаты дает подвешивание звукопоглотителя в виде валика или шара в центре ящика.

Многие любители музыки считают, что закрытые АС лучше чем ФИ передают характер звучания акустических музыкальных инструментов в низкочастотном спектре. Бесспорным достоинством закрытых систем является простота их конструкции, они не требуют настройки, по сравнению с ФИ системами имеет меньшие фазовые и переходные искажения, меньшую амплитуду смещения подвижной системы головки в области инфранизких частот.

Для достаточно хорошего воспроизведения низших частот закрытые АС требуют большого объема, что приводит к большим габаритам и массе. Например, определим объем закрытого оформления с нижней граничной частотой 50 Гц, имеющей головку 10ГД-36:

$V = V_{as}/(f_c^2/f_s^2 - 1) = 60/(50^2/38^2 - 1) =$
$= 82$ дм^3.

Определим добротность в оформлении:

$Q_{tc} = Q_{ts}\ (1+V_{as}/V)^{1/2} = 0,8=$
$= (1+60/82)^{1/2} = 1,05.$

В значительной степени этого недостатка можно избежать в АС с ФИ.

(Продолжение следует)

Литература

14. Иоффе В., Лизунков М. Бытовые акустические системы.-М.:Радио и связь, 1984.

Стоит ли покупать цифровой магнитофон R-DAT?

С. Л. Дубовой, г. Санкт-Петербург, Россия

Цифровые аудиомагнитофоны R-DAT появились в начале восьмидесятых годов. Аббревиатура R-DAT означает "rotary head digital audio tape", или "звукозапись на ленту вращающейся головкой". По внешнему виду кассеты и методу записи сигнала на ленту система напоминает видеозапись формата VHS, но на этом, пожалуй, сходство заканчивается.

Систему R-DAT разрабатывали для применения в быту и для замены устаревшей компакт-кассеты. По своим техническим параметрам она эквивалентна компакт-диску и в чем-то даже превосходит его. В системе R-DAT используются частоты дискретизации сигнала 48; 44,1; 32 кГц и 16- или 12-битовое квантование по уровню. Кассета R-DAT по размерам вдвое меньше обычной компакт-кассеты и может иметь разную продолжительность звучания: от 30 мин до 2 ч. Существуют стационарные магнитофоны R-DAT, диктофоны, плееры и автомагнитолы.

К сожалению, кроме достоинств у системы есть и множество недостатков. Механические параметры (ширина, толщина и прочность) ленты R-DAT практически такие же, как у ленты в компакт-кассетах. Однако лента в магнитофоне R-DAT испытывает гораздо большие механические нагрузки (примерно такие, как у видеолент), а ведь видеоленты гораздо шире и толще R-DAT лент). Высокие механические нагрузки приводят к осыпанию рабочего слоя, вытягиванию основы ленты и даже к ее разрыву. Склеить разорванную ленту вручную практически невозможно.

Магнитофоны R-DAT слишком долго "думают". Чтобы раскрутить барабан с головками и вытянуть ленту из кассеты, нужно несколько секунд. Получается долгая пауза между нажатием кнопки PLAY и появлением звука. Это совершенно неприемлемо для звукорежиссерской работы, когда звук нужно подать сразу за репликой диктора.

Конечно, у этих магнитофонов есть режим паузы, который обеспечивает возможность практически мгновенного включения записи или воспроизведения. Но во время паузы, когда головка постоянно трется об одно и то же место ленты, лента сильно изнашивается, да и сами магнитофоны "не хотят" держать такую паузу дольше нескольких минут и переключаются на воспроизведение или запись. Кроме того, предварительная установка паузы на воспроизведение отнимает время у оператора и отвлекает его.

Опыт показывает, что магнитофоны R-DAT очень ненадежны. Они могут не вовремя начать воспроизведение или надолго "задуматься" перед подачей звука. Магнитофон может легко "зажевать" ленту или отказаться отдавать кассету. Извлечь такую кассету из магнитофона без его разборки практически невозможно. Автору доводилось видеть, как ломались профессиональные и очень дорогие R-DAT магнитофоны знаменитой фирмы TASCAM.

Для репортерской работы эта система тоже непригодна, так как боится тряски, а ведь журналистам иной раз приходится делать записи буквально на бегу.

Система не находит применения и в быту. Магнитофоны R-DAT и кассеты к ним настолько дороги, что не каждый отваживается покупать их для себя. За деньги, которые стоит такой магнитофон, можно приобрести подержанный автомобиль. Не каждая модель магнитофона R-DAT позволяет переписывать фонограммы с компакт-диска "цифра в цифру", а перезапись сигналов с использованием обычных аналоговых входов-выходов ведет к ухудшению качества. Кроме того, R-DAT аппаратура требует очень бережного обращения, а владельцы бытовой техники часто обращаются с аппаратурой небрежно.

Качество обычных современных компакт-кассет настолько высоко, что удовлетворяет большую часть слушателей.

С появлением мощных и недорогих персональных компьютеров и записываемых компакт-дисков проблему бытовой цифровой звукозаписи можно считать практически решенной. И трудно себе представить разработку, которая в ближайшее время могла бы вытеснить привычные компакт-кассету и компакт-диск.

Электронная ударная установка

(Окончание. Начало см. в РА 7/2001)

Все каскады блока формирователя собраны на одной печатной плате (**рис.10**) со стабилизированным источником питания (D20), имеющим малые пульсации (**рис.11**). Плата имеет размеры 202x85мм. Вне платы находится трансформатор Тр1, который следует разместить так, чтобы он не создавал помех своим магнитным полем. На самостоятельной плате (**рис.12**) собрана входная часть суммирующего усилителя (схема его показана на **рис.13**). Операционный усилитель IO и провода следует расположить как можно дальше от барабанов, которые наиболее чувствительны к наводкам.

Для блока формирователя использован корпус от репродуктора Tesla с марки ARS241 размером 26x16x10 см.

Если устройство собрано правильно и из исправных деталей, то наладки оно не требует. Для предусилителя и одновибратора подойдут транзисторы КС507, КС508, КС509 с β=150...250, а для блоков с резонансными цепями - β= 300 и выше.

При использовании данного устройства в качестве дополнения к традиционной ударной установке достаточно изготовить только два барабана, а для получения необходимого звука переключать шнуры на входном устройстве.

Если по каким-либо причинам (за ненадобностью, при выходе из строя динамика датчика и т.п.) какой-то барабан приходится отключать, то вместо него следует установить резистор сопротивлением 4...10 Ом.

Детали

Резисторы с мощностью рассеяния 0,125, 0,25 Вт.

Конденсаторы керамические.

Полупроводниковые приборы:

D1-D15 KA501, отечественный аналог Д229;

D16-D19 1N4004, отечественный аналог КД208;

Т1-Т13 КС507 (508,509), отечественные аналоги КТ3102, КТ342Б;

IO MA741 отечественный аналог К140УД7.

Потенциометры

Р1-Р6 100 кОм; Р7 100 kОм; Р8 5 МОм; Р9, Р10 2x2,2 МОм.

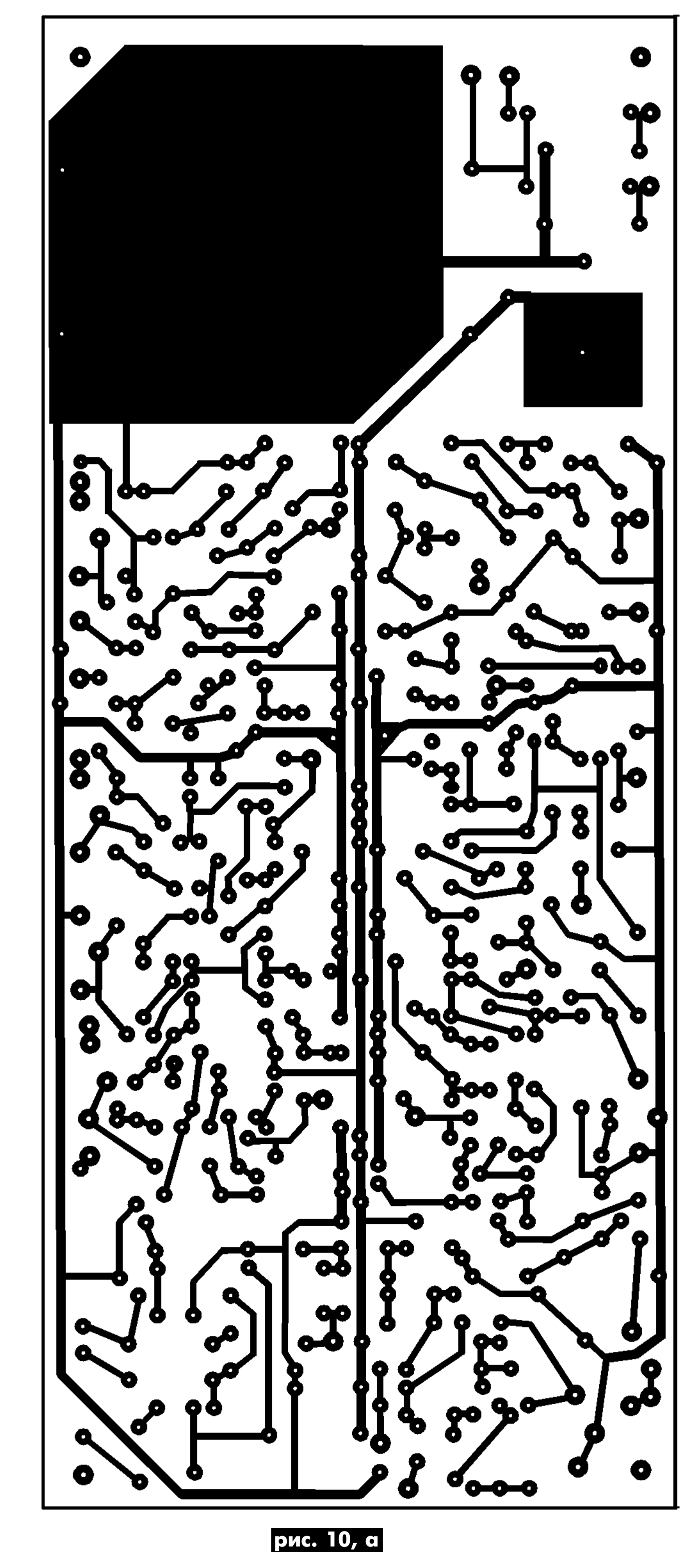


рис. 10, а

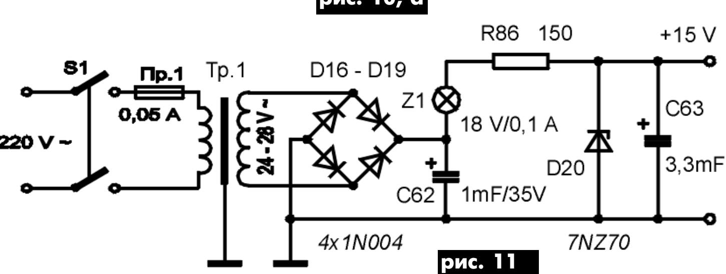


рис. 11

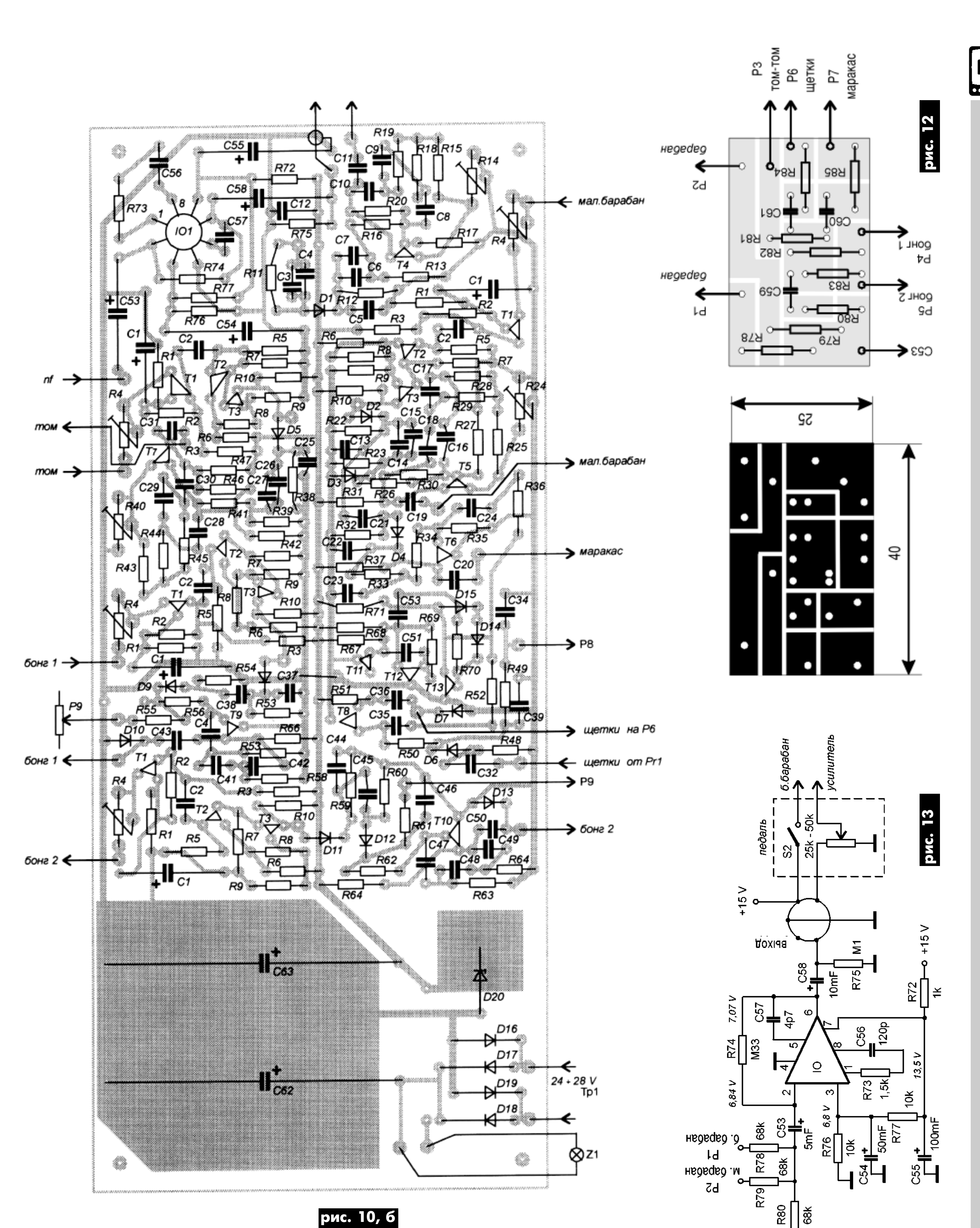


рис. 10, б

рис. 12

рис. 13

Публикацию подготовил ***С. Лихоторик,*** *г. Луганск.* Выражаю особую благодарность ***И. Гриценко*** за помощь при переводе оригинала текста.

Индикатор уровня выходного сигнала

С. Н. Опанасенко, г. Киев

Индикатор уровня (ИУ) предназначен для контроля уровня записи-воспроизведения в магнитофоне и имеет логарифмическую шкалу, растянутую вблизи 0 дБ. Изменив закон измерения уровней индикации, можно измерять выходную мощность, например, УМЗЧ или иметь линейную шкалу для любых других цепей.

Измеритель уровня обеспечивает измерение промежуточного уровня от -25 дБ до 0 и квазипикового от 0 до +5 дБ. Динамический диапазон можно расширить как в меньшую, так и большую сторону.

ИУ, описанные в [1, 2], и им подобные, на мой взгляд, имеют существенные недостатки, обусловленные последовательным соединением резисторов, задающих опорный уровень на входах компараторов. Изменение сопротивления одного из этих резисторов приводит к изменению уровня срабатывания всех измерительных ячеек. При изготовлении стереофонического ИУ потребуются высокоточные резисторы в обоих делителях, но и в этом случае возможно появится разброс в засвечивании светодиодов в обоих каналах.

В схеме ИУ на **рис.1** этот недостаток устранен. Делителем R1R2 задается опорный уровень измерения на входах компараторов левого и правого каналов одновременно, чем достигается одновременное засвечивание светодиодов при достижении входным сигналом заданного уровня.

Изменение соотношения делителя R1R2 не приводит к изменению опорного уровня на других входах компараторов, так как каждый опорный уровень задается своим делителем. При некотором усложнении схемы это позволяет задать любой закон изменения входного сигнала и быстро настроить каждую ячейку в обоих каналах.

Для уменьшения количества микросхем применены счетверенные компараторы 1401СА1. Выполненные на одном кристалле они имеют практически одинаковые параметры. Выходная цепь компараторов защищена диодом и токоограничивающим резистором. В последней ячейке квазипикового измерителя применена МС КР574D2. Детектором в ИУ является МС К157DA1.

Для расчета временных характеристик ИУ использованы данные, приведенные в [3]. При изготовлении индикатора сопротивления резисторов R62R63, задающих время обратного хода, пришлось уменьшить до 270 кОм.

На низкоомном выходе 12 МС 157DA1 измеряется промежуточный [4], а на высокоомном выходе 13 - квазипиковый уровни. Диоды в цепи высокоомного выхода обеспечивают развязку времязадающей цепи от микросхемы.

Для простоты МС DA2, DA3, DA4, частично DA5 и все связанные с ними цепи не показаны. Резисторы в делителях компараторов, подключенные к источнику +15 В, имеют сопротивление 10 кОм. Входные напряжения соответствующих уровней и сопротивления других резисторов делителей приведены в **таблице**.

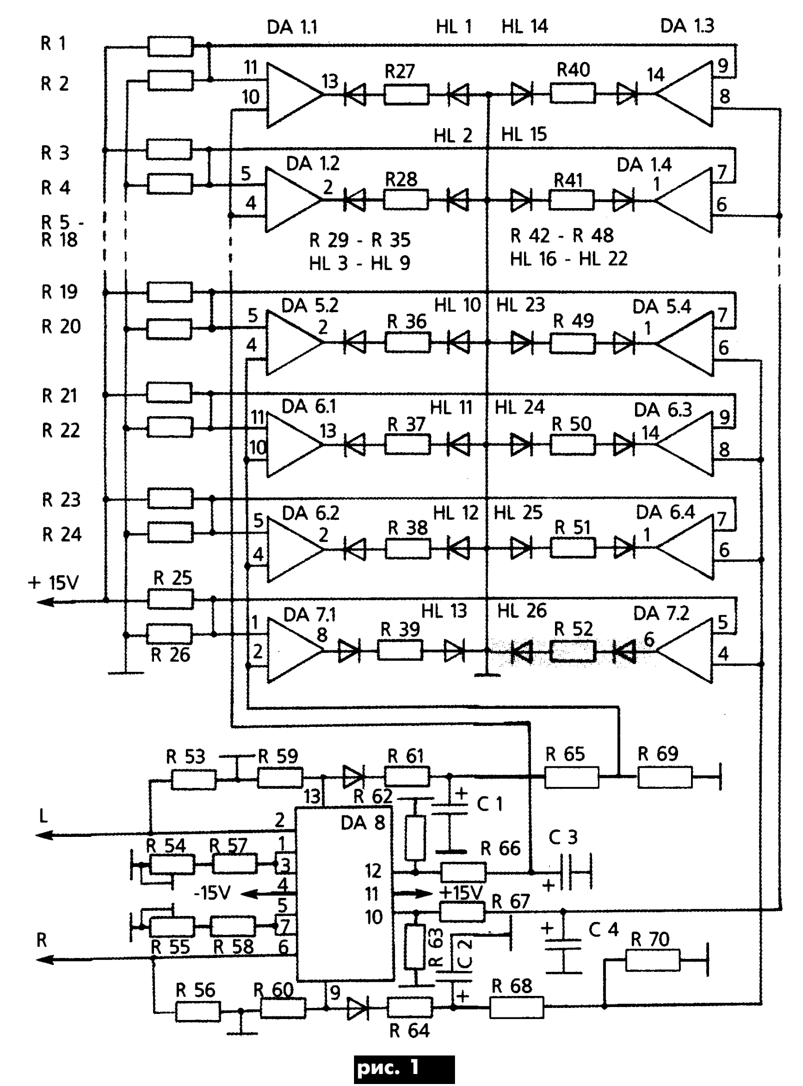


рис. 1

Налаживание ИУ заключается в следующем. Соединив оба входа ИУ, подают на них от НЧ генератора сигнал частотой 1 кГц и напряжением, соответствующим напряжению линейного выхода магнитофона (500 мВ). Резисторами R54R55 на выводах 12 и 10 устанавливают постоянное напряжение в пределах 9...10 В, одинаковое в обоих каналах. Измерять можно обычным тестером. Далее пересчитывают входные напряжения ИУ для каждой ячейки в уровни (в дБ) относительно 0 (500 мВ) в соответствии с таблицей [5]. Подавая на вход каждого из каналов напряжение от НЧ генератора, подбирают резистор в соответствующей заданному уровню ячейке.

Детали и конструкция. Печатная плата размерами 80 x 58 мм выполнена из двустороннего стеклотекстолита. Вид печатной платы со стороны деталей и со стороны монтажа показан на **рис. 2,а** и **б** соответственно (М2 : 1).

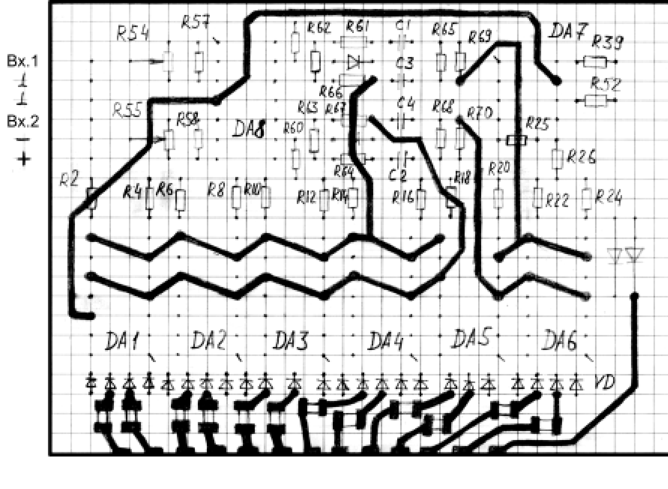
Токоограничивающие резисторы R1, R3...R25 (с нечетными номерами, подключенные к +15 В и к компараторам), а также R53, R56 типа SMD. Остальные - типа МЛТ-0,125. Их устанавливают вертикально. Подстроечные резисторы - импортного производства. Диоды - любые малогабаритные. Светодиоды зеленого свечения используют для индикации уровня до 0 включительно, выше 0 - красного (импортного производства).

Корпус для каждой линейки светодиодов склеен дихлорэтаном из полосок пластмассы толщиной 1,5 мм, шириной 5 мм, длиной 53 мм. Так как корпуса светодиодов устойчивы к дихлорэтану, их вклеивают вместе с перемычками между ними. После высыхания клея при нажатии на светодиоды они выходят из образовавшихся прямоугольных отверстий, повторяющих форму их корпуса.

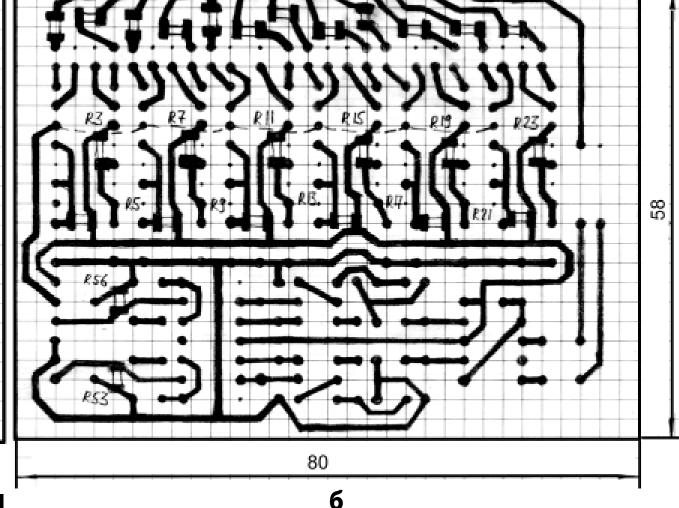
Получившийся корпус каждой линейки обрабатывают наждачной бумагой. Светодиоды впаивают в отдельную плату. Рисунок ее прост и не приводится. Плату припаивают в торец основной платы к соответствующим контактам.

Номиналы элементов:

R1, R3, R5, R7, R9, R11, R13, R15, R17, R19, R21, R23, R25 - 10 кОм; R27-R35, R40-R48 1,8 кОм; R36-R39, R49-R52 2,2 кОм; R53, R56 100кОм; R54, R55 5 кОм; R57, R58 4,7 кОм; R59, R60 8,2 кОм; R61, R64 1кОм; R65, R68



а



б

рис. 2

Уровень, дБ	-25	-20	-15	-10	-5	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+5
Uвх, мВ	29	50	88	151	281	354	397	446	500	560	630	705	890
Обознач. резистора	R2	R4	R6	R8	R10	R12	R14	R16	R18	R20	R22	R24	R26
Сопротивление, кОм	0,27	0,39	0,68	1,1	2,2	2,7	3	3,9	4,7	0,56	0,68	0,82	0,91

430 кОм; R69, R70, R62, R63 270 кОм; R66, R67 2,7 кОм;

C1, C2 1,0 x 50 В; C3, C4 4,7 x 16 В;

HL1-HL9, HL14-H22 - светодиоды зеленого свечения; HL10-HL13, HL23-HL26 - светодиоды красного свечения. Не обозначенные на схеме диоды - любые типа КД521.

Питание DA1-DA6 12 вывод - −15 В; 3 вывод - +15 В; DA7 7 вывод - −15 В; 2 вывод - +15 В; DA8 4 вывод - −15 В; 11 вывод - +15 В.

Сигнал на ИУ желательно подавать через конденсаторы емкостью 0,1 – 0,22 мкФ, которые не указаны на схеме и печатной плате.

Литература

1. Дмитриев Н., Фиофилактов Н. Измерители квазипикового уровня сигнала//Радио.-1984.-№3.-С.41-44.
2. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. Справ.-М.: Радио и связь,1993.
3. Валентин и Виктор Лексипы. Комбинированный измеритель уровня сигнала//Радио.-1983.-№11.-С.44-48.
4. Атаев Д.И., Болотников В.А. Аналоговые интегральные микросхемы для бытовой радиоаппаратуры,1992.-С.90-98.
5. Иванов Б. Как проверить усилитель ЗЧ//Радио.-1988.-№3.-С.52-53.

Генератор аудіошуму

А. Риштун, м. Дрогобич, Львівська обл.

В журналі "Радіоаматор" (№6, 2000 р.) надрукована цікава стаття В. А. Артеменка про вимірювання шумів транзисторів. Журнал "КВ і УКВ" (№2, 2000 р.) також опублікував статтю А.Вольнеца про шумовий міст для налагодження антен. Саме ці дві публікації і дали поштовх до написання даної замітки.

В практиці не рідкість, коли і негативні явища можна використати для корисних цілей. На початку 60-х років в СРСР виробництво транзисторів було ще в початковій стадії і тому деякі екземпляри продукції попадались бракованими.

Спаявши одного разу схему підсилювача (**рис.1**) з транзистором 1966 року випуску у його вхідному каскаді, я, несподівано для себе, зафіксував на виході "білий" шум амплітудою приблизно 1 В. Зрозуміло, що при використанні цілком справних транзисторів схема (рис.1) працюватиме як підсилювач.

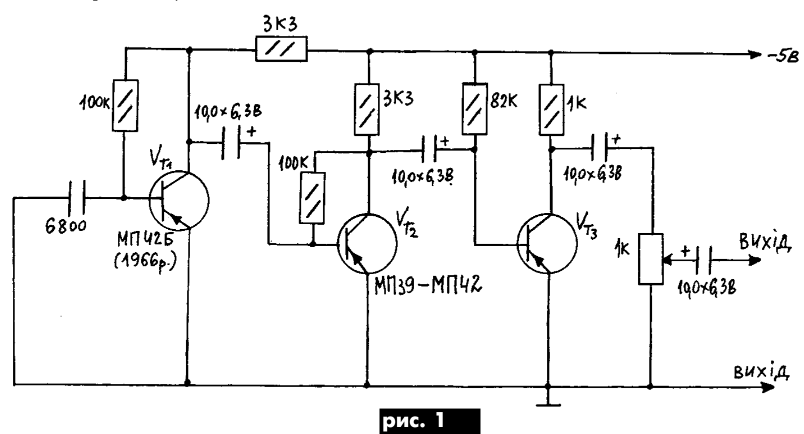


рис. 1

Для оцінки рівня шуму того чи іншого транзистора доцільно використовувати схему (**рис.2**). На відміну від інших в ній підсилювальний елемент працює в активному режимі в складі генератора, внаслідок чого його шуми проявляються більш яскраво; відбувається імітація роботи транзистора в реальному каскаді, а це вже не просто статичний режим! А сам генератор працює на ультразвуковій частоті, через що вимірюванням не заважає.

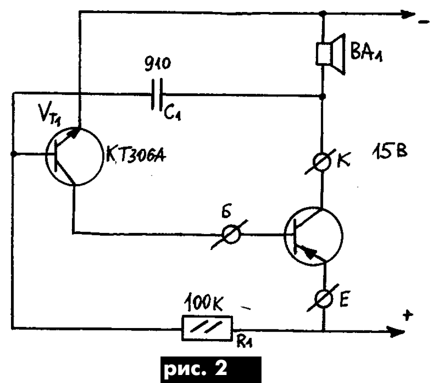


рис. 2

В якості ВА1 можна використати будь-який справний динамік або низькоомні головні телефони. При необхідності досліджувати транзистори іншої структури чи виготовлені з іншого матеріалу достатньо замінити VT1 відповідним транзистором. Його бажано мати якомога "тихішим", хоча підійде і звичайний КТ315А.

Цветные телевизоры 3-го – 5-го поколений и их ремонт

(Продолжение. Начало см. в РА1-7/2001)

А.Ю.Саулов, г.Киев

Модули строчной развертки

Модуль строчной развертки (МС) обеспечивает горизонтальное передвижение электронного луча по экрану кинескопа и вырабатывает необходимые для питания кинескопа напряжения:

напряжение питания накала 6,3 В с допуском 0,1В;

напряжение питания ускоряющего электрода 800...1000 В;

напряжение питания фокусирующего электрода 7500 В;

напряжение питания третьего анода кинескопа 25000 В.

Кроме этого модуль вырабатывает напряжение +220 В для питания видеоусилителей модуля цветности, а также синхроимпульсы обратного хода луча и сигнал стабилизации размера растра. От стабильности работы МС во многом зависит не только качество работы телевизора, но и долговечность кинескопа.

В рассматриваемых телевизорах применялись МС типов МС-3 и МС-41. Эти модули отличаются по способу построения диодного модулятора, обеспечивающего отсутствие искажений типа "подушка" по краям экрана. Еще одно отличие сводится к тому, что в МС-3 имеется регулировка центровки изображения по горизонтали, а в МС-41 эта регулировка отсутствует. Предполагается, что отцентровать изображение можно регулятором "Фаза" на УСР, что не всегда удобно. К достоинствам МС-41 можно отнести наличие более простого и эффективного устройства коррекции геометрических размеров растра и наличие плавной регулировки напряжения накала кинескопа. В МС-3 регулировка напряжения накала кинескопа не предусмотрена, поэтому точное значение этого напряжения можно выставить, только изменяя питающее МС-3 напряжение +130 В, что, вообще говоря, плохо. Поэтому при использовании МС-3 в телевизорах с импортным кинескопом в модуле увеличивают номиналы резисторов, включенных последовательно с нагревателем кинескопа. Это связано с тем, что подогреватели импортных кинескопов при том же напряжении питания 6,3 В потребляют меньший ток.

Принципиальная схема МС-3 показана на **рис.15**, МС-41 - на **рис.16**.

Устройство модуля МС-41. Транзистор VT1 открывается положительным импульсом, поступающим с УСР. В момент завершения запускающего импульса этот транзистор запирается, и на вторичной (понижающей) обмотке трансформатора T1 формируется запускающий импульс, поступающий на базу высоковольтного ключевого транзистора VT4. Высоковольтный каскад на транзисторе VT4 и диодах VD4, VD6, VD7 представляет собой двусторонний транзисторно-диодный ключ. Положительная волна в нем протекает через транзистор, а отрицательная - через диоды, которые одновременно выполняют функции диодного модулятора. Нагрузкой высоковольтного каскада являются строчные катушки и первичная обмотка трансформатора выходного строк (ТВС).

При этом во вторичных обмотках ТВС (во время обратного хода строчной развертки) формируются импульсы, которые используются для выработки питающих напряжений. Высоковольтная обмотка ТВС подключена к умножителю напряжения, преобразующему импульсы амплитудой 8500 В в постоянное напряжение 25000 В. Умножитель также обеспечивает получение напряжения 7500 В для питания фокусирующего электрода кинескопа. Ускоряющее напряжение для кинескопа также вырабатывается с помощью первого вентиля умножителя напряжения.

Вывод умножителя "корпус" подключен к общему проводу через R19, напряжение на этом резисторе используется для формирования сигнала ОТЛ (ограничения тока лучей), поступающего на модуль цветности, и стабилизации размера кадра по вертикали и горизонтали. На VT2 и VT3 выполнено устройство коррекции и регулировки размера. "Пила" с кадровой частотой преобразуется VT2 в параболический сигнал, поступающий на транзистор VT3, который управляет работой диодного модулятора. Размер кадра по горизонтали и необходимая степень коррекции вертикальных линий задаются резисторами R2 и R3. Для регулировки линейности по строкам используют регулятор L5.

Для того чтобы уменьшить возможность повреждения модуля, в него введены некоторые защитные устройства. Питающее напряжение +130 В подается на модуль через соединитель X1, который подключает к модулю строчные катушки. Таким образом, модуль защищен от случайного включения без нагрузки. Еще одним фактором, могущим вывести модуль из строя, является нарушение в работе умножителя, при котором резко увеличивается ток потребления от вторичной обмотки ТВС. Это может произойти как при выходе умножителя из строя, так и при неисправностях в кинескопе. В этом случае ток, потребляемый от умножителя, резко возрастает, например, вследствие возникновения межэлектродных замыканий в кинескопе или при потере им вакуума. В последнем случае в горловине кинескопа наблюдается голубоватое свечение. Во всех этих случаях значительно увеличивается нагрузка на ТВС и выходной каскад строчной развертки. Чтобы избежать его повреждений, последовательно с входом умножителя напряжения включен резистор 470 Ом типа МЛТ-0,5. Этот резистор припаян легкоплавким припоем к пружинке. При значительном увеличении входного тока умножителя резистор разогревается, расплавляет припой, соединяющий его с пружинкой, и последняя, сокращаясь, размыкает цепь питания умножителя. При ремонте телевизора не следует изменять номинал защитного резистора или соединять умножитель с ТВС проводом, поскольку такая замена увеличивает пожароопасность телевизора.

Модуль МС-41 может иметь специальное исполнение для работы с модулем цветности МЦ-46 и соответственно платой кинескопа ПК-46. В этом случае на нем будут дополнительно установлены резисторы R27, R28, позволяющие регулировать ускоряющее напряжение кинескопа.

В модуле строчной развертки имеется большое количество опасных для жизни напряжений, поэтому при его ремонте надо соблюдать повышенную осторожность. Для ремонта этого модуля потребуется осциллограф и генератор сетчатого поля.

Основные неисправности МС указаны в [2-4] - см. в РА2/2001. Остановимся на нестандартных, но часто встречающихся поломках модуля.

Модуль МС-41

1. При изменении яркости свечения экрана сильно изменяется размер растра. При этом напряжение на конденсаторах С14 и С15 (выход сигналов ОТЛ и стабилизации размера растра) не изменяется.

Причина - обрыв резистора R21. Заменить его на резистор МЛТ-1 (или МЛТ-2) 3,6 кОм.

2. При изменении яркости значительно (более чем на 0,5 размера клетки генератора сетчатого поля) изменяется размер изображения. В блоке не удалось выявить неисправные элементы.

Выход - подобрать номинал резистора R6 в модуле кадровой развертки в диапазоне 150 кОм...2 МОм. Если этого окажется недостаточно, подобрать в пределах 360...750 Ом резистор R19 в МС-41.

3. Недостаточная яркость и контрастность изображения. Нагрев ТВС.

Причина - обрыв резистора R19 (560 Ом) в цепи питания умножителя напряжения. Заменить его на исправный, рассчитанный на мощность 2 Вт.

4. При включении телевизора через 5...10 с пробивается транзистор VT4 (КТ846В). Все питающие напряжения в норме. Умножитель и ТВС исправны. После снятия с платы МС напряжения питания 130 В удалось обнаружить, что на коллекторе VT1 и соответственно на базе VT4 строчные запускающие импульсы имеют меняющуюся случайным образом длительность и частоту.

Причина - неисправен УСР. Заменить его на заведомо исправный.

5. Подушкообразные искажения на экране не убираются регулятором R3. На эмиттере транзистора VT3 (КТ837В) - гипербола правильной формы и размаха.

Причина - уменьшение емкости конденсаторов С5 или С7. Заменить их на конденсаторы типа К53-1 или К52-1б номиналом 4,7...10,0 мкФ х 40 В.

6. Подушкообразные искажения на экра-

A7 МОДУЛЬ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ МС-3

A7.1 СУБМОДУЛЬ КОРРЕКЦИИ РАСТРА СКР-2

рис. 15

не не убираются регулятором R3. Конденсаторы C5 и C7 исправны. На базе VT3 напряжение 24 В, а на его эмиттере 12 В.

Причина - неисправность указанного транзистора. Вместо него установить КТ837А...Е.

7. Яркость изображения хаотически меняется. Ускоряющее напряжение на выводе 7 кинескопа изменяется в пределах от 380 до 500 В. Напряжение 1000 В на R23 МЦ-41 также хаотически изменяется. Со стороны горловины кинескопа периодически раздается потрескивание.

Причина - дефект резистора, регулирующего ускоряющее напряжение. Заменить его на СП5-29вМ -0,5 Вт 1 МОм. Применение резисторов другого типа в данном случае не рекомендуется из-за их невысокой надежности при работе с постоянным нагревом.

8. При увеличении яркости и контрастности происходит срыв синхронизации группы из 20...100 строк. При изменении яркости эти строки движутся вниз-вверх по экрану.

Причина - неточная настройка диодного модулятора. Подстроить катушку L2 вращением ее сердечника.

9. Через 10...20 с после включения идет дым из L1.

Причина - пробой диода VD3. Заменить его на КД105В,Г или Д226Б, или Д211.

10. Не регулируются ни размер изображения, ни подушкообразные искажения. Сигналы на базе VT3 (КТ837В) - в норме, а на его эмиттере - около 2 В.

Причина - пробой диода VD4 в диодном модуляторе (он включен параллельно конденсатору C8 1000В-0,01мкФ). Заменить его на КД226Д или импортный аналог.

11. Не регулируются ни размер изображения, ни подушкообразные искажения. Замена транзисторов VT2 и VT3 ничего не дала. При этом на коллекторе VT2 отсутствует напряжение параболической формы.

Причина - неправильно выбран режим работы VT2 из-за слишком большой величины сигнала стабилизации. Заменить резистор R9 на С2-23-0,25-56 кОм и включить резистор такого же типа номиналом 18 кОм параллельно конденсатору C15.

12. На экране периодически видны вспышки и помехи в виде коротких черточек. Со стороны третьего анода кинескопа периодически раздается треск.

Это вызвано искрением с третьего анода кинескопа на общий провод телевизора. Прежде всего следует убедиться, что питающее напряжение строчной развертки составляет 130±1 В. Если питающее напряжение в норме, то для устранения дефекта вначале следует влажной тряпочкой (предварительно выключив телевизор и закоротив проводом второй анод и аквадаг кинескопа для снятия остаточного заряда с кинескопа) вытереть пыль и мусор вокруг присоски второго анода. Затем убедиться в исправности и правильном подсоединении высоковольтного контактирующего устройства к 2-му аноду. Проверить исправность находящегося в пластмассовом колпачке резистора R24. Его номинал должен составлять 100 кОм. При оплавлении колпачка следует его и резистор заменить. Можно применять только специальный высоковольтный резистор типа С3-14-1.

Если это не помогает, следует убедиться в наличии перемычки XA2 на МС-41, подключающей дополнительный конденсатор C10 к выходному транзистору строчной развертки. При наличии этой перемычки убедиться, что суммарная емкость C8 и C9

не менее 6600 пФ. Если это не так, то включить параллельно указанным конденсатор недостающей емкости типа К78-2 на рабочее напряжение 1600 В. После этого напряжение на 2-м аноде кинескопа уменьшится. Если это не помогает - включить еще один дополнительный конденсатор указанного типа 1600 В - 1000...1500 пФ. После уменьшения напряжения на 2-м аноде кинескопа искрение прекратиться. Если производилась регулировка питающего напряжения 130 В или изменялись емкости конденсаторов в выходном каскаде МС, следует проверить и отрегулировать напряжение накала кинескопа и величину ускоряющего напряжения.

рис. 17

рис. 16

Плата кинескопа

В рассматриваемых телевизорах применяется плата кинескопа ПК-3-1, которая у разных производителей может иметь различное расположение элементов, но одинаковую принципиальную схему. В телевизоре с модулем цветности МЦ-46 можно применять ПК-46 или ПК-52. Принципиальная схема ПК-3-1 показана на **рис.17**. Отличие ПК-3-1 от ПК-46 состоит в том, что регулятор ускоряющего напряжения, отсутствующий на ПК-46, имеется на ПК-3-1. Кроме этого регулятора на ПК-3-1 имеется также регулятор фокусировки изображения на экране кинескопа.

Рассмотрим нетипичные неисправности платы кинескопа.

Плата кинескопа ПК-3-1

1. Изображение на экране телевизора переходит из нормального в яркий белый растр с интервалом 3...5 с. При этом изменяется величина сигнала ОТЛ, прыгает значение ускоряющего напряжения на кинескопе и колеблется питающее напряжение +130 В на МС. В телевизоре установлен модуль цветности МЦ-41.

Причина - из-за плохого контакта в панельке модулятор кинескопа периодически "висел" в воздухе.

2. Яркость свечения экрана резко упала. Ускоряющее напряжение на выводе 7 кинескопа не удается увеличить выше 200 В.

Причина - частичный пробой конденсатора фильтра С1 в цепи подачи ускоряющего напряжения. Заменить его на исправный с номиналом 300...510 пФ и рабочим напряжением 1000 В.

3. Яркость изображения на экране периодически изменяется. Ускоряющее напряжение периодически прыгает от 300 до 600 В.

Причина - разрушение из-за постоянного нагрева резистора R9 (он регулирует величину ускоряющего напряжения). Заменить резистор на исправный.

4. Через10...20 с после включения телевизора из ПК начинает идти дым.

Причина - из-за накопления на плате токопроводящей пыли произошло замыкание верхнего вывода регулятора фокусировки (имеющего потенциал около 7500 В) на корпус. При этом обгорела внешняя изоляция резистора и прогорела печатная плата. Для устранения дефекта следует установить новый резистор регулировки фокусировки типа НР 1-9А 68 ММ, а также убрать (содрав с платы) все печатные дорожки, проходящие вблизи или под регулятором фокусировки. Нарушенные при удалении печатных дорожек соединения восстановить монтажным проводом, проложенным вдали от регулятора фокусировки.

5. Из одного или нескольких разрядников, установленных на плате, периодически раздается треск.

Причина - как в завышении поступающих на кинескоп напряжений (главным образом из-за поломок в МС), так и в неисправностях (ослаблении эмиссии) кинескопа. Эти разряды представляют значительную опасность для блоков телевизора. Из-за них телевизор с системой дистанционного управления может выключаться, может происходить стирание информации о запомненных телепрограммах в модулях управления МУ-55, МУ-56. Возможен выход из строя микросхем МЦ К174ХА33 в МЦ-46 или К1021ХА4 в МЦ-41. В некоторых случаях после таких разрядов выходит из строя модуль питания или выходной транзистор МС-41. Поэтому разряды на плате кинескопа или с его второго анода нельзя оставлять без внимания. Следует обязательно устранить их причину. Для защиты модулей цветности от этих разрядов следует установить стабилитрон КС213Б с 26 вывода К174ХА33 на МЦ-46 (стабилитрон КС210Б с 18 вывода К1021ХА4 на МЦ-41) на корпус МЦ.

(Продолжение следует)

Восстановление работоспособности кинескопов с помощью приборов КВИНТАЛ.

Практические советы

М. Г. Лисица, г. Киев

От редакции. Мы получили много писем с просьбами опубликовать дополнительную информацию о приборах КВИНТАЛ. В частности, В. А. Краснов из Донецкой области пишет: "Мечтаю приобрести прибор для ремонта кинескопов КВИНТАЛ, хотя, как я узнал, стоимость его от $100. Но, сомневаюсь, такой ли уж это "волшебный" прибор? Каковы отзывы других радиолюбителей?".

Предлагаем Вашему вниманию информацию из первых рук – от разработчиков приборов.

Уже более пяти лет в Украине выпускают приборы КВИНТАЛ для диагностики и восстановления кинескопов. Основное назначение приборов – проверка и восстановление эмиссии катодов, а также устранение межэлектродных замыканий в электронно-оптических прожекторах (ЭОП). В настоящее время выпускают прибор КВИНТАЛ-7.03, который по функциональному назначению является аналогом прибора КВИНТАЛ-7.02, но выполнен на новой элементной базе, позволившей повысить надежность прибора.

Принципы восстановления эмиссионной способности катодов кинескопов, технические характеристики приборов КВИНТАЛ и некоторые практические рекомендации по их применению изложены в РА 3,10,12/2000.

Диагностика кинескопа – это первый этап работы по восстановлению его работоспособности. Она является абсолютно необходимой как для объективной оценки возможности восстановления конкретного кинескопа, так и для выбора наиболее оптимального процесса восстановления. От того, насколько качественно будет проведена диагностика, существенно зависят результаты восстановления.

Для определения вероятности восстановления эмиссии катодов основным критерием служит значение тока эмиссии, измеренное перед началом восстановления – начальный ток эмиссии. Чем ниже начальный ток эмиссии катода, тем меньше шансов восстановить нормальную эмиссию, особенно в кинескопах типа 61ЛК5Ц, 51ЛК2Ц, 32ЛК2Ц. На **рис.1** показана зависимость вероятности восстановления катодов (в %) от начального тока эмиссии (кривая 1 – для кинескопов типа 61ЛК5Ц, кривая 2 – для кинескопов типа 61ЛК4Ц). Например, в кинескопах типа 61ЛК5Ц с начальным током эмиссии катода 100 мкА примерно 80% катодов восстанавливаются до нормального рабочего состояния (ток эмиссии не менее 1200 мкА), а с начальным током эмиссии 30 мкА – не более 20%. Это связано с тем, что при эксплуатации катодов с малыми эмиссионными токами (менее 100 мкА) происходит быстрое разрушение оксидного покрытия катода [1].

В то же время около 20% катодов с начальным током эмиссии более 100 мкА невозможно восстановить до нормального рабочего состояния. Это обусловлено различными причинами, основные из которых:

эксплуатация кинескопа с превышением номинального напряжения накала, в результате чего произошло испарение оксида бария;

восстановление эмиссии катода путем электроискрового прострела, в результате чего было повреждено оксидное покрытие;

нарушения в технологическом процессе изготовления кинескопа, вызвавшие преждевременное разрушение оксидного покрытия.

Однако даже если начальный ток эмиссии равен нулю, существует вероятность восстановления катода. Дело в том, что эмиссия катода ухудшается не только по тем причинам, на которые указано выше. На протяжении всего периода эксплуатации кинескопа на его катодах происходят сложные физико-химические процессы, каждый из которых вносит свой вклад в состояние катодов. В обобщенном виде влияние этих процессов на эмиссионные показатели катодов показано на **рис.2** (схема физико-химических процессов в оксидном катоде). Стрелками (по направлению к катоду) показаны процессы, способствующие увеличению концентрации свободного бария в оксидном слое, а следовательно, и увеличению эмиссии. Стрелками от катода – процессы, способствующие уменьшению концентрации бария и снижению эмиссии катода. Интенсивность того или иного процесса зависит не только от режимов эксплуатации кинескопа, но и от качества его изготовления.

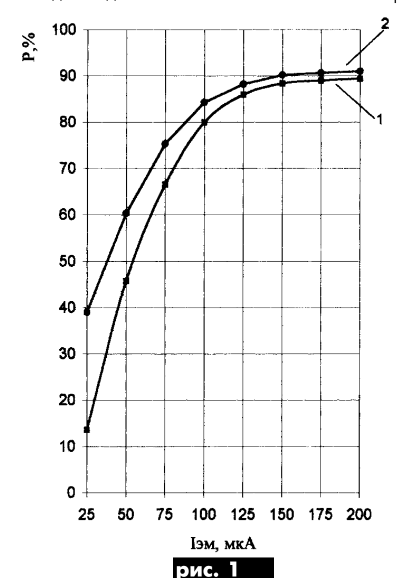


рис. 1

Падение эмиссии оксидного катода при эксплуатации обычно характеризуется как процесс нарушения динамического равновесия между окислительными и восстановительными реакциями системы керн – оксид – остаточные газы. Важную роль при этом имеет температурный фактор, поскольку и скорость данных процессов, и скорость испарения оксида находятся в экспоненциальной зависимости от температуры катода [2].

Если при эксплуатации кинескопа процесс окисления катодов остаточными газами идет быстрее процессов, способствующих восстановлению эмиссии, то это приводит к постепенному снижению ее. Такие катоды пригодны для восстановления приборами КВИНТАЛ. При этом динамическое равновесие восстанавливается за счет обогащения оксида атомами свободного бария. Однако, если давление остаточных газов в колбе такого кинескопа превышает допустимые нормы, то через какой-то промежуток времени катоды снова окислятся и потребуется повторное восстановление. Из этого следует, насколько важно знать уровень вакуума в кинескопе. Известно, что с течением времени он может ухудшиться из-за повышенного газоотделения внутренних деталей кинескопа.

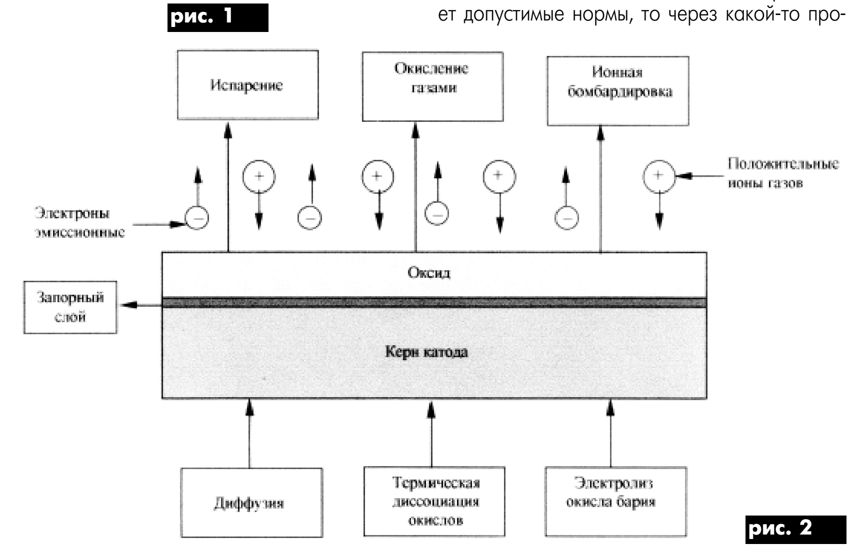


рис. 2

(Продолжение следует)

Телевизоры PANASONIC на шасси MX-3C

От редакции. Мы получили заявки опубликовать схемы телевизоров PANASONIC моделей TC-2150, TC-2170. Выполняем просьбу читателей и публикуем принципиальные схемы модельного ряда телевизоров на шасси MX-3C.

PANASONIC использует шасси MX-3C в ряде моделей (TC-14L10R, TC-21S2, TC-2150R/RS, TC-2155R, TX-2150TS/RS, TX-2170T/R и др.). Наиболее распространенными моделями, поставляемыми на рынки стран СНГ, являются TC-2150R/RS (GAO-50).

Основные технические характеристики

Стандарты телевещания	PAL/BG/SECAM/DK/NTSC 4,43
Синтезация напряжений (автопоиск)	60 каналов
Диапазон изменения напряжения питающей сети	110–240 В
Частота питающей сети	50/60 Гц
Потребляемая мощность не более	95 Вт
Потребляемая мощность в дежурном режиме	10 Вт

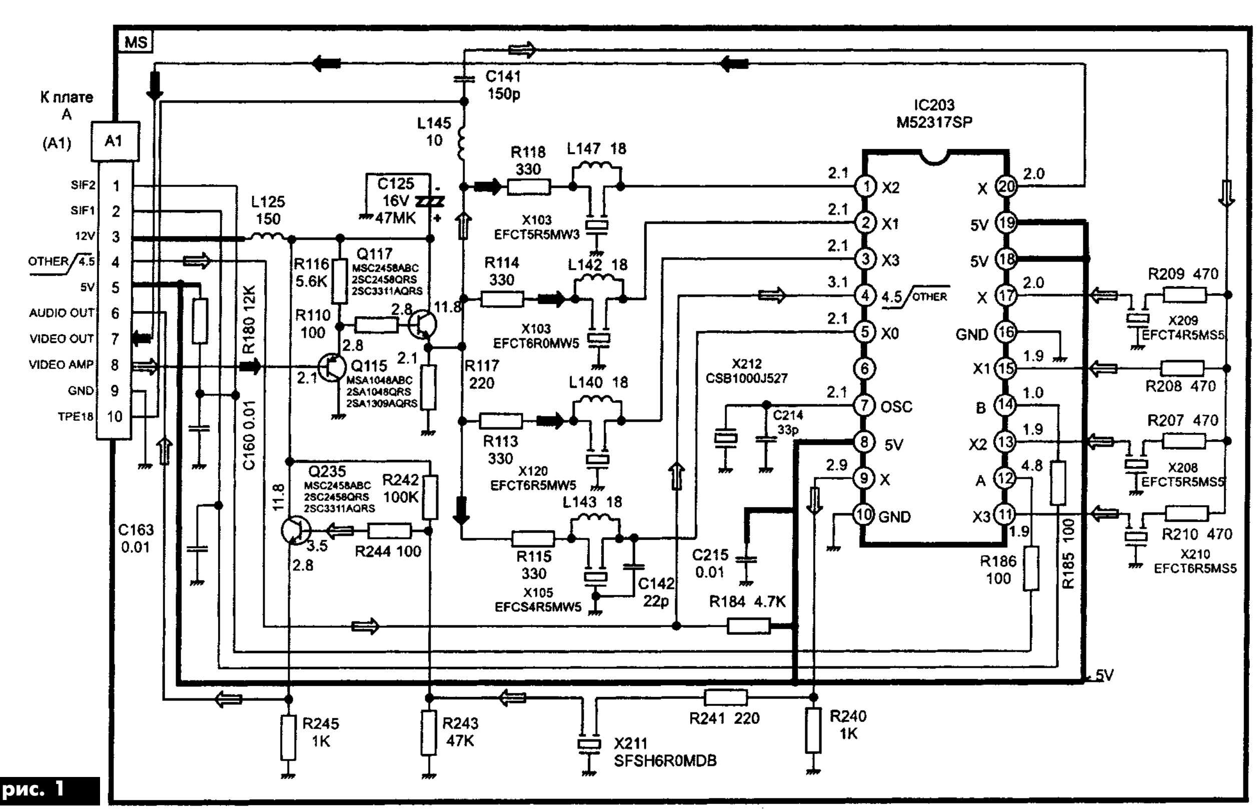


рис. 1

Телевизоры сконструированы на базовом шасси MX-3C, включающем основную плату A (в некоторых моделях E) и плату коммутации сигналов MS. В состав телевизоров входят кинескоп A51JXS95X с отклоняющей системой TLY35301F для модели TC-2150R или кинескоп 54HGB99XB с отклоняющей системой NKY35301F для модели TC-2150RS, плата кинескопа L (в некоторых моделях Y), пульт управления (ПДУ).

Принципиальная схема платы MS показана на **рис.1**, принципиальная схема платы кинескопа – на **рис.2**, принципиальная схема основной платы A – на с. 15, 32, 33.

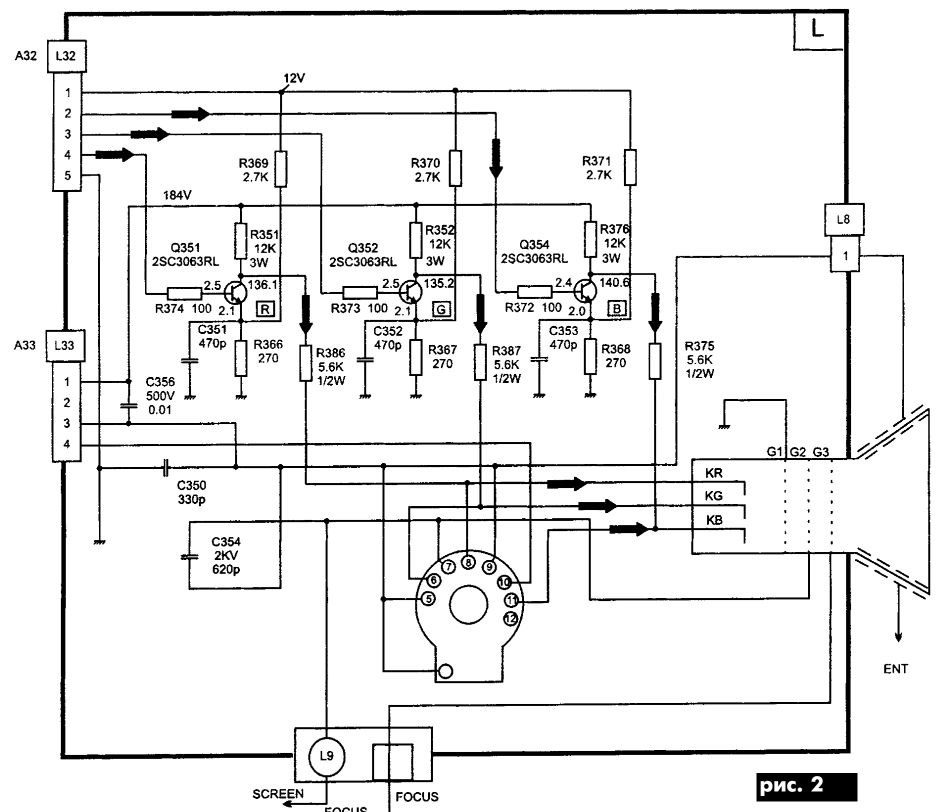


рис. 2

Принципиальная схема основной платы А базового шасси МХ-3С телевизоров PANASONIC

(Продолжение см. на с.32,33)

Ремонт телевизоров FUNAI (TV-2000 AMK8)

Е.Л.Яковлев, г.Ужгород

Справедливо отмечалось, что телевизоры фирмы FUNAI выгодно отличаются от аналогичных по соотношению "цена-качество". Однако в последние годы заметно стремление фирмы снизить цену любым путем. Может быть это касается только тех телевизоров, которые всеми правдами и неправдами попадают на наш рынок, но ведь их большинство!

Итак, в первую очередь - пульты управления. За счет использования технологии токопроводящего напыления замыкателей кнопок максимальный срок службы пульта не превышает год-полтора. После этого получить реакцию нужной кнопки становится все труднее, а вскоре вообще невозможно. Запасные резинки-кнопки для пультов на рынке бывают, но они "одноразовые", и хватает их на год-полтора.

Ремонт же весьма прост. На замыкатели кнопок необходимо наклеить фольгу. Для этого пульт разбирают и резиновую пластину протирают спиртом. На контактные площадки резиновой пластины наносят спичкой по маленькой капельке быстросохнущего клея. После его высыхания приступают к подготовке замыкателей кнопок. Лучше всего использовать алюминиевую фольгу (обертку шоколадных конфет или чая). Ее выравнивают и на одну из сторон наносят слой быстросохнущего нитроклея. Эта сторона фольги может иметь декоративное покрытие (анодирована). После высыхания клея из этого листка фольги ножницами вырезают кружки диаметром около 5 мм. Чтобы не перепутать, на какую сторону фольги нанесен слой клея, в него можно добавить для подкраски несколько капель цветного лака или пасту шариковой авторучки.

Еще одна капелька клея на каждый кружок фольги (с той же стороны), и кружки можно пинцетом разместить на контактных площадках эластичной пластины пульта.

Кратковременно прижав пальцем руки фольгу к резиновой пластине, удаляют лишний клей спичкой. Примерно через полчаса пульт можно собирать.

Другая неприятность состояла в том, что через 10 - 15 мин после прогрева телевизора FUNAI он переставал слушаться кнопок управления на панели и пульта ДУ. После выключения и остывания телевизор работал, с прогревом - не управлялся.

Если бы знал мнение специалистов по ремонту [1], то замена микропроцессора управления (ТМП 47С634AN - R584 FUNAI) представлялась неизбежной. А это и кропотливая работа и дорогостоящая деталь. Правда, пару лет назад такой же дефект удалось устранить простой установкой экрана-радиатора на микропроцессор управления более ранней модели FUNAI. Почему не попробовать снова? И вновь успех с применением экрана! Размеры экрана теперь 58x32x8 мм. Его вырезают из жестяной банки. Бортики высотой 8 мм расположены вдоль сторон 58 мм. Они отогнуты под углом 90°. Получился П-образный экран, который закрывает процессор управления и микросхему памяти с их обвеской. Два жестких проводника обеспечивают надежное крепление экрана. Они подпаяны к экрану и к свободным дорожкам платы. Потом их соединяют с "земляными" дорожками платы коротким проводником.

Итак, экран для процессора оказался просто необходим: без него - замена дорогого процессора, хотя этого и не требуется. Вывод прост - не бойтесь экспериментировать, тем более, если это Вам ничего не стоит.

Литература

1. Рязанов М. Ремонт телевизоров и видеомагнитофонов//Радио.-1999.-№6.-С.11.

О ремонте блока питания телевизора FUNAI

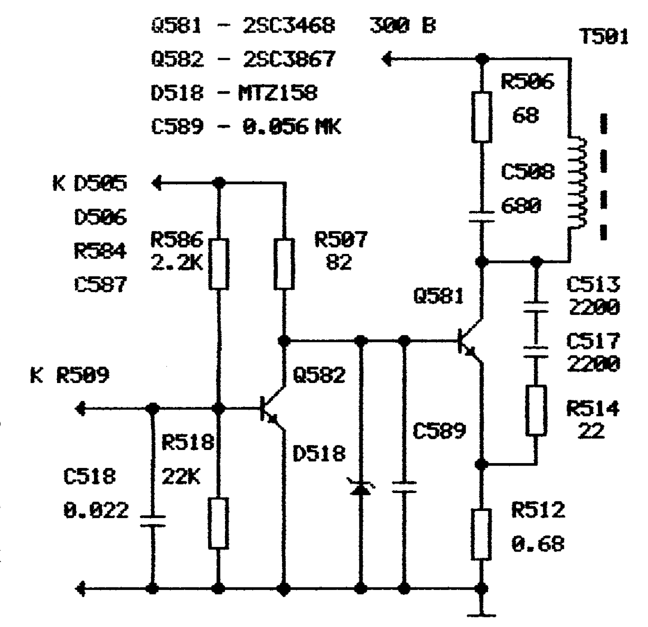
Н. М. Харьковский, г. Киев

В телевизоре Funai TV-2000 (размер экрана 51 см) не было ни звука, ни изображения. Сняв кожух, обнаружил неисправный сетевой предохранитель. Бегло осмотрев детали блока питания, часть схемы которого показана на **рисунке**, заменил предохранитель и включил телевизор. Предохранитель снова перегорел, вместе с ним "приказал долго жить" и резистор R512, о чем свидетельствовала появившаяся на нем коричневая полоска.

Проверил тестером детали блока, исправность которых была под подозрением. Оказались неисправными транзистор Q581, стабилитрон D518 и упомянутый резистор. Вместо транзистора типа 2SC3468, указанного на схеме, на плате был установлен с обозначением на корпусе D1710. На радиорынке приобрести такой транзистор сразу не удалось. Знатоки посоветовали установить транзистор типа D2000, с которым в телевизоре в момент включения на секунду появлялось высокое напряжение, вырабатываемое строчной разверткой (обнаруживалось на слух по характерному треску). Затем быстро разогревался транзистор D2000, и опять – ни изображения, ни звука.

Попробовал установить отечественный транзистор типа КТ838. Он сразу же вышел из строя вместе с транзистором Q582.

Блок питания нормально заработал только после того, как удалось приобрести и установить "родной" транзистор типа D1710.



Резонанс

В РА6/2001, с.17 под заголовком "Наше мнение" было опубликовано письмо **Алексея** из Крыма с нашим комментарием. Публикация эта не осталась незамеченной.

"Соромно за таких "радіолюбителів". Зрозуміло недоліки бувають у кожній роботі але ж все можна вирішити цивілізовано. Та крім цього, як я зрозумів, у данному випадку він сам винуватий".

Гуменюк М.П., *Чернівецька обл.*

"Мне очень нравится раздел "Книга-почтой", но, на мой взгляд, лучше было бы отправлять заказы наложенным платежом, так как такой способ получения заказа наиболее безопасен для заказчика и, самое главное, не будет таких ошибок, как описано в РА6/2001, с.17. Я считаю, что Н. Васильев с помощью самого мощного оружия СМИ (средство массовой информации) может разложить по косточкам любого человека, в данном случае – Алексея из Крыма, скрывая при этом правду и поворачивая ситуацию как хочется, не признавая при этом своих (редакции) ошибок. Я с удовольствием заказал бы CD-R "2 в 1" и книги, но только наложенным платежом, а не с предоплатой. Почему редакция не высылает заказы наложенным платежом?"

Владимир*, г. Николаев*

Уважаемый Владимир! Возможно, получение заказа наложенным платежом, действительно, как Вы выражаетесь, "наиболее безопасно для заказчика". Однако, как известно, за все нужно платить. И за душевный комфорт тоже. Как бы Вы среагировали, если бы, сделав заказ наложенным платежом на сумму, скажем, 30 грн., были вынуждены при получении заплатить 40 грн. или даже "с хвостиком"(почта добросовестно бы включила в стоимость услуги и страховку)? Уверены, что удивились бы, и конечно отказались от заказа. Мы перешли на предоплату прежде всего именно потому, что так дешевле заказчику. Далее. Редакция к критике в свой адрес относится конструктивно, и не признавать своих ошибок – не наш стиль. Подтверждает это хотя бы то, что мы регулярно даем на страницах журнала информацию об ошибках и неточностях в публикациях, которые заметили читатели. Поэтому Н. Васильев не скрывал "правды-матки", ничего не "поворачивал, не признавая ошибок редакции" и не стремился кого-то "разложить по косточкам" с помощью СМИ, а просто хотел показать, как, по нашему мнению, не следовало бы писать в редакцию.

Интересно, что в один день с письмом Владимира мы получили еще одно письмо от **Алексея**. Приводим его с некоторыми сокращениями.

"Мне понравилась заметка-ответ в журнале. Замечаний нет, только одно но... Не люблю, когда мне в пример ставят отрицательную личность – Артема Тарасова. Если он такой патриот, то почему удрал за границу, а не вложил деньги здесь? Это не идеал для подражания и, тем более, не патриот. Вам отлично известно, что стать миллионером можно только нечестным путем. Вы бы еще Павла Лазаренко поставили в пример. А теперь, почему я сорвался! Не обижайтесь, но я давно перестал доверять людям. Государству – тем более. (Далее следует перечень известных всем финансовых операций, начиная с 1990 г., провернутых государством и структурами типа МММ, в результате которых все мы в одночасье стали бедными – **Ред.**) *... Я два месяца решался, выслать деньги или нет. Могу привести уйму примеров, когда вместо заказанного присылали черте-что, но мне действительно нужны были эти книги и журнал. Когда вместо них я получил дискету, то понял, что все-таки пролетел, и сразу же написал письмо, а на замену и не рассчитывал.*

Извините, что принял вас за жуликов. С уважением, Алексей.

P.S. Я подписался на второе полугодие!"

Постскриптум звучит оптимистично! На этом поставим точку в этой истории. Что касается А. Тарасова, то, конечно, относиться к нему можно по-разному, но в нашем комментарии это была только цитата. И давайте все-таки верить друг другу. Ведь у нас общее дело!

Ваше мнение

"Журнал "Радіоаматор" я читаю с первого номера, за исключением 98–2000 гг. Первый номер 2001 г. меня приятно удивил. Журнал стал намного лучше как по полиграфии, так и по содержанию. Я не согласен с Феликсом Т. из Винницкой обл., письмо которого было опубликовано в РА4/2001 (с.17), что в журнале много рекламы. Ведь реклама – один из способов существования издания. Единственное, что меня огорчает, что тираж журнала практически не вырос по сравнению с предыдущими годами. Сказывается экономическая ситуация в стране или действительно падает интерес к такому занятию, как электроника?"

Александр А., Сумская обл.

"Я поважаю і люблю журнал "Радіоаматор", який є одним з небагатьох журналів, що робить все для того, щоб наша вітчизняна радіоелектроніка робила свої впевнені кроки в майбутнє, щоб наша молодь долучилася до мандрівок по захоплюючому світу коротких хвиль, до найперспективніших розробок вітчизняної радіоелектроніки. Дуже образливо те, що Україна, яка мала такі великі перспективи в області науки і радіотехніки, так ганебно здає свої позиції. І тому я вважаю, що журнал повинен пропагувати передову вітчизняну радіотехніку, а також бути на передових рубежах нашої науки і технології, привчати молодих людей до комп'ютерної техніки, радіоелектроніки і радіотехніки."

Городенко*, м. Івано-Франківськ.*

Требуется помощь

"Мне 50 лет. Всю жизнь работал строителем и занимался радиолюбительством. Из-за болезни у меня очень ослабло зрение. В результате – не работаю, сижу дома. Может быть кто-то из радиолюбителей вышлет мне хотя бы самый простой однодиапазонный КВ приемник, чтобы я мог слушать эфир. Мне сейчас очень не хватает общения, а сам построить или приобрести приемник я теперь не могу. Заранее благодарен."

Виталий А.

Давайте поможем радиолюбителю, попавшему в беду! Вот его адрес: Зинченко Виталий А., ул. Лесная 16, кв.5, г. Ичня, Черниговская обл., 16703.

"У нас в селе формируется группа радиолюбителей, но денег на приобретение литературы, увы, нет. Требуются справочники по диодам, транзисторам, микросхемам. Примем любую помощь (в том числе, старые справочники, журналы)."

Иван В.

Сообщаем адрес: Иван Васильевич Пирога, ул. 60 лет Октября 103, с. Сильце, Иршавский р-н, Закарпатская обл., 90124.

Консультация

"Как подключить IBM PC к телевизору с разъемом типа SCART?"

Руслан Г.*, Винницкая обл.*

Отвечает **А. Саулов**, г. Киев

Цветной телевизор не следует использовать в качестве монитора для IBM PC. Во-первых, при работе телевизора в качестве монитора компьютера или с игровой приставкой быстро выходит из строя кинескоп, потому что он не рассчитан для работы в таком режиме. Во-вторых, в телевизоре используется черезстрочная развертка, а в IBM PC – прогрессивная; частота кадров в мониторе компьютера 75...100 Гц, а в телевизоре - 50 Гц, поэтому будут быстро уставать глаза. Кроме того, конструкция защитных слоев экранов телевизора и монитора различна, поэтому, находясь на близком расстоянии от телевизора, вы будете получать значительно большую дозу рентгеновского излучения, чем от монитора при том же расстоянии.

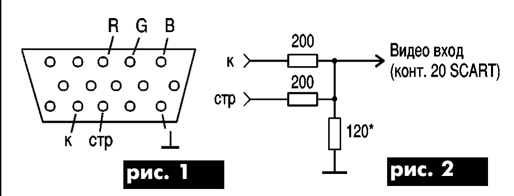


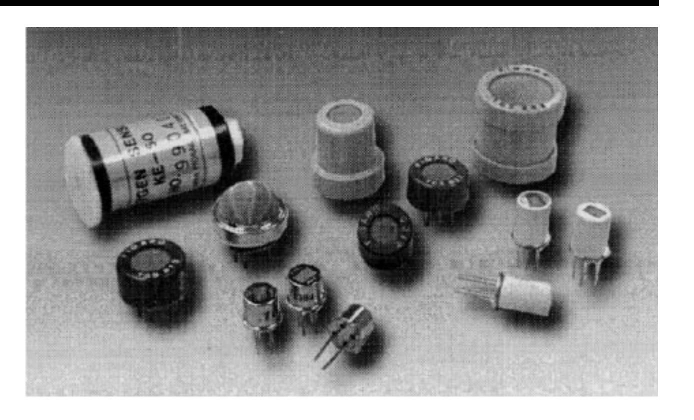
рис. 1 **рис. 2**

IBM PC можно подключить к телевизору, если компьютер оснащен видеокартой VGA или SVGA. Ее следует включить в режим 50 Гц, 480x640 точек. Обозначение сигналов на выходном разъеме видеокарты показано на **рис.1**. Сигналы R, G, B подают непосредственно на контакты разъема SCART. Сигналы "к" и "стр" (кадровые и строчные синхроимпульсы) подают по схеме **рис.2**. Кроме того, необходимо подать сигнал "окно" на вывод 16 разъема SCART. Расшифровка выводов разъемов IBM PC дана в РА4/98 (с. 40).

Материалы подготовил Н.Васильев

МП "СЭА" предлагает
ГАЗОВЫЕ СЕНСОРЫ TGS ФИРМЫ FIGARO

Газовые сенсоры TGS предназначены для обнаружения утечки токсичных или взрывчатых газов. Сенсор представляет собой пленочный полупроводник из окиси металла. Сенсоры TGS дешевы, долговечны, обладают хорошей чувствительностью и могут быть использованы в простых электронных схемах.



Номенклатура сенсоров

для взрывчатых газов:

газ с низким давлением/пропан (содержание 500...10000 10^{-6})	TGS813, TGS2610
природный газ/метан (содержание 500...10000 10^{-6})	TGS842, TGS2611
другие взрывчатые газы (содержание 500...10000 10^{-6})	TGS813, TGS2610
пары водорода (содержание 50...1000 10^{-6})	TGS821, TGS2620

для токсичных газов:

окись углерода (содержание 50...1000 10^{-6})	TGS203, TGS2442
аммиак (содержание 3...300 10^{-6})	TGS826
пары серной кислоты (содержание 5...100 10^{-6})	TGS825

для органических растворителей:

спирт, толуол, ксилен (содержание 50...5000 10^{-6})	TGS822, TGS2620
другие летучие органические пары	TGS822, TGS2620

для хладагентов:

R-22, R-113 (содержание 100...3000 10^{-6})	TGS830
R-21 - R22 (содержание 100...3000 10^{-6})	TGS831
R-134a, R-22 (содержание 100...3000 10^{-6})	TGS832
другие хладагенты	TGSx (консультация с Figaro)

для внутренних загрязнителей:

углекислый газ	TGS4160
примеси к воздуху (менее 10 10^{-6})	TGS800,TGS2100,TGS2600,TGS2602

для кухонных испарений:

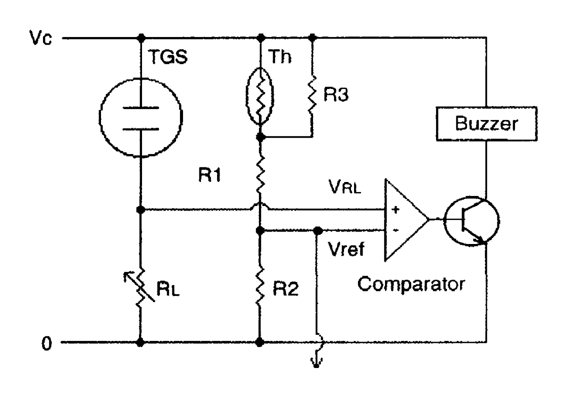
испарения от пищи (спиртосодержащие)	TGS880, TGS2181
водные испарения от пищи	TGS883T, TGS2180
летучие испарения	TGS2281

для кислорода:

0-100% - интервал работы 5 лет; 90% отклик за 12 с	KE-25
0-100% - интервал работы10 лет; 90% отклик за 60 с	KE-50

Схемотехника газовых сенсоров

Обычная схема включения сенсора TGS показана на **рисунке**. В этой мостовой схеме при повышении концентрации газа сопротивление сенсора уменьшается, а напряжение на резисторе R_L увеличивается. При определенном напряжении компаратор срабатывает и включается сигнал тревоги. Благодаря включению термистора работа схемы не зависит от температуры окружающего воздуха. Изменением сопротивления резистора R_L схему можно настроить на требуемую концентрацию газа.



Некоторые предосторожности при пользовании сенсорами

1.Присутствие кремниевой пыли выводит сенсоры из строя. Сенсоры не должны работать в помещениях, где есть силиконовые клеи, лаки для волос или может находиться силиконовая резина.
2.Высокие концентрации паров кислот, окислов серы, хлора в течение длительного периода могут вывести сенсор из строя из-за коррозии проводов или материала нагревателя.
3.Смещение характеристик сенсора может произойти при попадании соленой воды или других неорганических веществ.
4.Нельзя погружать сенсор в воду или смачивать водой, может произойти смещение характеристик.
5.Если на поверхности сенсора замерзнет вода, это может привести к разрыву материала сенсора и нарушению его характеристик.
6.Если приложить к сенсору напряжение выше номинального, то может произойти перегорание нагревателя или дрейф характеристики сенсора.
7.Недопустимы сильные удары или вибрация, может произойти разрушение структуры сенсора.

Переносной осциллограф с ЖКИ дисплеем К7105 и стыком RS-232

Опции:
- изолированный пробник **PROBE60S;**
- сетевой адаптер **PS905;**

Предупреждение:
- использовать нерегулируемый адаптер на 9 В - **PS905** или регулируемый адаптер на 12 В. Не использовать нерегулируемые 12 В адаптеры.
- щелочные батареи использовать не рекомендуется.

Функциональные возможности:
- точное отображение данных от минимума до максимума (true RMS);
- измерение dB;
- отображение информации о времени и напряжении;
- автоматическая настройка функций;
- считывание постоянного напряжение с функцией установки "0";
- считывание и отображение частоты;
- функция запоминания изображения экрана;
- сетка или оси координат;
- регулируемый триггер уровня сигнала;
- режимы триггера: нормальный, авто или одиночный;
- границы триггера: нарастание или спад (передний или задний фронт);
- запоминание исследуемого сигнала (размещение в памяти 1 изображения);
- стык RS-232;
- автоматическое выключение питания (может быть выключено).

Технические характеристики:
- максимальная частота сканирования периодического сигнала - 5 МГц;
- максимальная частота сканирования одиночного сигнала - 0,5 МГц;
- входное сопротивление: 1 МОм, 20 пФ;
- максимальное входное напряжение постоянное/переменное - 100 В;
- подключаемые сигналы: постоянное, переменное напряжение, "земля";
- вертикальное разрешение на экране 8 бит (6 бит отображается на экране);
- диапазон сигнала: -73...+40 dB;
- линейность (1 бит из 8 бит данных);
- ЖКИ индикатор: 64 х 128 точек;
- генератор развертки: 2мкс...20с/деление на 22 шага;
- чувствительность входа: 5мВ...20В/деление на 12 шагов;
- генератор синусоидального сигнала: 400 Гц/1 В/1 кОм (регулируемый);
- сигнал прямоугольной формы: 400 Гц, 3,5 В;
- питание 9 В/300 мА;
- заряжаемые батареи: 6 шт. типа АА/800 мА;
- ток заряда 90 мА;
- время заряда 14 ч;
- время непрерывной работы от батарей - 5 ч;
- диапазон рабочих температур 0...+50°С;
- габариты: 130 х 230 х 43 мм.

Изолированный осциллографический пробник 60 МГц -IEC1010 (PROBE60S)

Функциональные возможности:
- скомплектованный пробник с принадлежностями;
- изолированный пробник для работы с переносными приборами IEC1010;
- встроенный аттенюатор 1:1, 1:10.

Технические характеристики:
- позиция 1:1:
  - аттенюатор 1:1;
  - частотный диапазон 0...15 МГц;
  - длительность нарастания фронта 2,7 нс;
  - входное сопротивление 1 МОм (входное сопротивление осциллографа);
  - входная емкость 46 пФ + емкость осциллографа;
  - рабочее напряжение 600 В постоянного тока, включая пиковое значение переменного тока , снижаемое в зависимости от частоты;
- позиция 1:10:
  - аттенюатор 1:10;
  - частотный диапазон 0...60 МГц;
  - длительность нарастания фронта 5,5 нс;
  - входное сопротивление 10 МОм (при условии входного сопротивления осциллографа 1 МОм);
  - входная емкость 18 пФ;
  - рабочее напряжение 600 В постоянного тока, включая пиковое значение переменного тока , снижаемое в зависимости от частоты;
  - компенсационный диапазон 10...35 пФ;
- длина кабеля 1,4 м;
- изолированный BNC-разъем.

Нерегулируемый сетевой адаптер на напряжение 9 В/500 мА PS905

Технические характеристики:
- напряжение 9 В, нерегулируемое
- максимальный выходной ток 500 мА
- входное напряжение 230 В, 50 Гц
- термозащита
- защита от короткого замыкания
- разъем 2,1 х 5,5 мм ("+" вывод внутренний)
- кабель 1,85 м

Сенсорный выключатель для малогабаритной радиоаппаратуры

В. Коновал, Хмельницкая обл.

Выключатель можно применять в малогабаритной переносной радиоаппаратуре, поскольку он компактен и удобен тем, что для включения или выключения нагрузки достаточно коснуться пальцем сенсорных контактов, которые состоят из двух расположенных рядом проводников со снятой изоляцией или полосок жести.

Если предполагается использовать выключатель для мощных устройств, то нужно в цепь коллектора транзистора включить малогабаритное реле, например РЭС-10 или РЭС-15, которое своими контактами будет замыкать цепь питания более мощной нагрузки **(рис.1,а)**.

Кроме указанной на схеме можно использовать и другие микросхемы, например К176ЛА7, К176ЛЕ5, К561ЛА7. Светодиод можно заменить на АЛ307А, АЛ102А-АЛ102Г.

Транзистор следует выбирать исходя из мощности подключаемой нагрузки. Сенсоры, как уже было сказано, могут быть любой формы и конструкции. Обладая двумя устойчивыми состояниями, сенсорный выключатель может управлять двумя нагрузками, включая одну из них и выключая другую. Для этого достаточно ввести в выключатель дополнительный каскад **(рис.1,б)**. Когда открыт транзистор VT1, VT2 закрыт и наоборот.

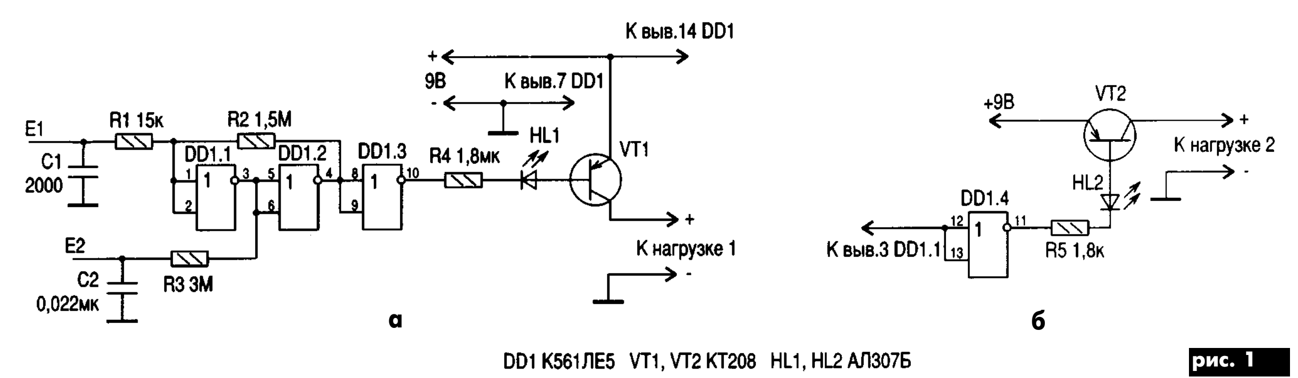


рис. 1

Универсальный звонок

В. М. Босенко, г. Лубны, Полтавская обл.

При применении электрических звонков, состоящих собственно только из одного звонка, применяется схема, показанная на рис.1. В настоящее время промышленность выпускает большой ассортимент электрических звонков на базе полупроводниковых элементов, которые время от времени выходят из строя и подлежат ремонту. Схема включения электрического звонка (рис.2) позволяет подключать как звонки на питание 220 В, так и на питание от встроенных сухих элементов.

Это позволяет быстро снять и установить звонок с помощью разъемов X1 и X2. Кроме этого, в схеме (рис.2) добавлены два выключателя S1, S2 и электрическая лампочка EL1, которую можно устанавливать как на самом звонке, так и на любом удобном месте. Это особенно удобно в ночное время, когда работа самого звонка нежелательна (отключается выключателем S1). Аналогично в дневное время с помощью выключателя S2 отключается лампочка EL1. При этом необходимо соблюдать меры безопасности. Так,

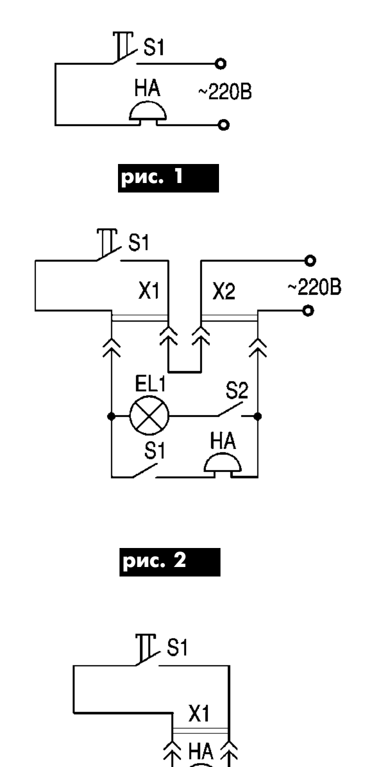


рис. 1

рис. 2

рис. 3

при подключении звонка первой подключаем вилку разъема X1, а потом - X2, при выключении, наоборот, сначала отсоединяем вилку разъема X2, потом - X1. Переделку электрического питания желательно проводить при строительстве помещений или при их ремонте.

При эксплуатации электрических звонков с питанием от сухих элементов постоянного тока **(рис.3)** повышаются качество звучания мелодий и диапазон воспроизводимых частот. Кроме того, освобождается розетка разъема X2 для подключения бытовых приборов. Но так как электропроводку выполняют из алюминиевого провода, то в местах присоединения проводки к звонку и разъему X1 следует иногда проверять соединения из-за окисления алюминиевых проводов. Поэтому необходимо подключать звонок по схеме рис.3 к внутренней электропроводке медным проводом и места соединения элементов пропаивать.

Детали. Разъем X2 снабжают розеткой и вилкой на напряжение 220 В с надписью около розетки 220 В. Разъем X1 должен быть другой конструкции, чем X2, поэтому вилку и розетку выбираем такие, как у радиоточки. Выключатели S1 и S2 любые на напряжение 220 В, которые монтируем непосредственно к электропроводке.

Осциллографический пробник без ЭЛТ

А. А. Татаренко, г. Киев

При ремонте и наладке радиоэлектронной аппаратуры часто возникает необходимость в миниатюрном осциллографе с автономным питанием, с помощью которого можно было бы контролировать наличие сигнала и хотя бы примерно оценивать его параметры.

Предлагаемая конструкция собрана на доступных отечественных комплектующих, простая в наладке и эксплуатации. Основное отличие данной конструкции от существующих радиолюбительских разработок - отсутствие ЭЛТ, АЦП прямого преобразования, низковольтное питание, отсутствие преобразователей напряжения.

Прибор с успехом прошел практические испытания и демонстрировался на выставке технического творчества молодежи Днепровской станции юных техников.

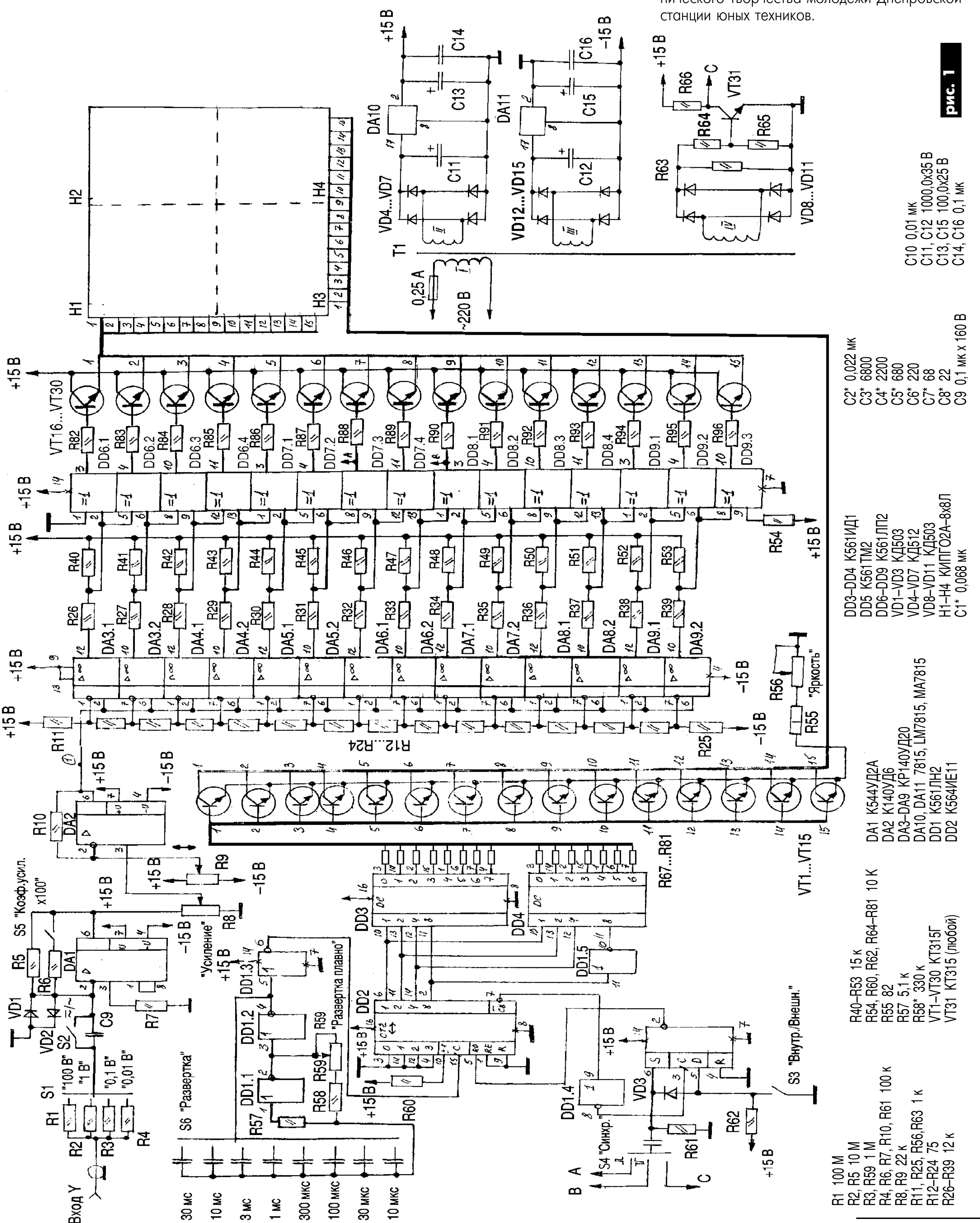


рис. 1

Основные параметры осциллографического пробника

Амплитуда входного сигнала 0,01-100 В
Скважность импульсов 1,14-8
Входное сопротивление 0,1-10 МОм
Максимальная частота входного сигнала 20000 Гц
Длительность развертки 30 мс-10 мкс
Режим работы: автоматический, ждущий
Напряжение питания ±12...15 В
Ток потребления от автоматического источника питания 0,045 А, +0,06 А
Разрешающая способность экрана: 64 точки/см^2
Габаритные размеры 150x125x45 мм
Масса с выносным блоком питания 0,8 кг

Пробник позволяет контролировать наличие сигнала, оценивать его форму и параметры. Принципиальная схема прибора показана на **рис.1**.

Назначение органов управления (переключатели, регуляторы)

S1 - делитель входного сигнала: 100 В, 1 В, 0,1 В, 0,01 В;
S2 - открытый или закрытый вход (≃ /~);
S3 - синхронизация внутренняя, внешняя;
S4 - синхронизация: положительным импульсом, отрицательным импульсом, от сети (при выносном блоке питания);
S5 - делитель входного сигнала :, x 100;
S6 - развертка: 30 мс; 10 мс; 3 мс; 1 мс; 300 мкс; 100 мкс; 30 мкс; 10 мкс;
R8 - "Усиление" - плавная регулировка чувствительности;
R9 - "⇕" - перемещение луча по вертикали;
R59 - "РП" - длительность развертки плавно на диапазонах;
R56 - "яркость" - яркость "луча".

Работа схемы

Исследуемый сигнал поступает на вход Y. Через резисторы делителя напряжения R1, R2, R3, R4 и переключатель S1, переключатель S2 (≃ /~) или конденсатор С2 (закрытый вход) сигнал поступает на вход усилителя, собранного на микросхеме DA1 К544КД2А. Диоды VD1-VD2 защищают вход микросхемы от перегрузок по напряжению. Резисторы R5, R6 в цепи ОС, переключатель S5 определяют коэффициент усиления микросхемы. Нагрузкой выходного усилителя является резистор R8. Со среднего вывода резистора R8 сигнал поступает на вход 3 микросхемы DA2 К140УД6, на который собран компаратор напряжения. На вход 2 микросхемы DA2 поступает сигнал с резистора R9, который образует переменный делитель напряжения без привязки к общему проводу, что при перемещении движка резистора R9 обеспечивает смещение по вертикали входного сигнала.

С выхода компаратора исследуемый сигнал поступает на вход АЦП [1]. АЦП собран на семи микросхемах DA3-DA9 КР140 УД20. Резисторы R11-R25 образуют делитель напряжения от +15 В до -15 В. Ступеньчато-разделенное напряжение поступает на инверсные входы элементов микросхем (входы 1, 7). На прямые входы микросхем (входы 2, 6) поступает исследуемый сигнал. При совпадении уровней напряжений с делителя напряжения и входного сигнала на выходе соответствующего элемента микросхем DA3-DA9 формируется отрицательный уровень напряжения, близкий к -15 В. Через делитель напряжения выходов R26, R40 ... R39, R53, формирующий логические уровни КМОП-микросхем, сигнал лог. "0" поступает на соответствующий вход микросхем DD6-DD9. На второй вход микросхем, как видно из схемы, поступает сигнал противоположного логического уровня. При наличии на входе микросхемы "исключающие ИЛИ" сигналов различных уровней на выходе микросхемы появляется сигнал лог."1", который поступает на соответствующий вход эмиттерного повторителя ключей VT16-VT30, подключая соответствующую строку матрицы H1-H4 к положительному потенциалу напряжения. Остальные строки матрицы при этом не подключены.

Генератор развертки выполнен на элементах DD1.1, DD1.2, DD1.3 микросхемы DD1, резисторах R57, R58, R59, конденсаторах С1-С8. Конденсаторы С1-С8 изменяют частоту генератора и соответственно длительность развертки. Сигнал с генератора развертки (вывод 6 DD1.3) поступает на вход счетчика DD2. С выходов счетчика DD2 сигналы поступают на входы дешифраторов DD3 и DD4, включенных по схеме преобразования 4-разрядного кода в 16-ричный [2]. С выходов дешифраторов лог."1" с частотой следования согласно длительности развертки поступает на ключи на транзисторах VT1-VT15, подключая соответствующий столбец матрицы H1-H4. На пересечении столбца и строки загорается светодиод (точка) матрицы H1-H4, что и образует формирование "изображения" сигнала на экране матрицы H1-H4.

На микросхеме DD5 и элементе DD1.4 микросхемы DD1 собран узел формирования синхроимпульсов. Импульсы синхронизации поступают через переключатель S4 на S-вход триггера DD5. Положительные импульсы поступают с выхода 10 DD7.3, отрицательные - с выхода 3 DD8.1, сетевые - с коллектора транзистора VT31. При состоянии лог."0" на входе R0 счетчика DD2 счетчик работает в нормальном режиме счета. Состояние лог."1" обнуляет счетчик, дает запрет счета. Через элемент DD1.4 инвентированный сигнал переноса счета поступает на счетный вход триггера DD5. При разомкнутом выключателе S3 на выводе 2 триггера DD5 - постоянный лог."0" и синхронизация автоколебательная.

При поступлении на вход S триггера синхроимпульсов происходит обнуление счетчика по переднему фронту синхроимпульса, таким образом осуществляется синхронизация работы развертки. При замкнутом переключателе S3 на выходе 2 триггера DD5 формируется сигнал лог."1", что "замораживает" работу счетчика, и развертка переходит в ждущий режим, который осуществляется также внешним запускающим импульсом через переключатель S4. При поступлении запускающего импульса происходит перезапуск счетчика. Резистор R56 в цепи эмиттеров ключей VT1-VT15 служит для регулировки яркости свечения матрицы. Блок питания состоит из трансформатора T1, выпрямителя на диодах VD4-VD7, VD12-VD15, фильтров С11, С12, собранных на классической схеме. Интегральные стабилизаторы DA10 и DA11 формируют стабилизированное напряжение +15 В и -15 В соответственно. На VD8 - VD11, R63-R66, VT31 собран формирователь синхроимпульсов сетевого напряжения.

(Продолжение следует)

Технологические советы радиолюбителя

А. В. Кравченко, г. Киев

Создавая радиоэлектронное устройство невозможно предусмотреть все его недостатки. Как в профессиональной, так и в радиолюбительской практике устройство сначала макетируют, проверяют его характеристики и выявляют неисправности, отклонения от установленных режимов работы. Как автор многих статей я могу поделится многолетним (более 15 лет) опытом макетирования устройств.

Прежде всего поставим задачу, например, собрать устройство для быстрой проверки электронной системы зажигания автомобиля [1], работающее автономно.

Согласно теории [2] необходимо собрать обычный низкочастотный генератор прямоугольных колебаний, желательно с частотой, регулируемой от 30 до 100 Гц [3]. Так как эта система может быть неисправной, то необходимо, чтобы устройство имело индикацию наличия питания и индикацию работы генератора.

Работа схемы (рис.1). Генератор DD1 вырабатывает прямоугольные импульсы, подаваемые на R5, VT2. Выходной каскад на VT2 собран по схеме с общим эмиттером. Прямоугольные импульсы снимаются с потенциометра R7. Для индикации работы генератора с 12, 13 вывода DD1.4 прямоугольные импульсы подаются на 10 вывод DD2 (вход счетчика), где частота импульсов делится на 64 (коэффициент деления) и подается с 6 вывода DD2 на выходной каскад VT3. Светодиод VD3 мигает в такт с работой генератора. В зависимости от изменения резистором R3 частоты генерации светодиод VD3 мигает ускоренно или замедленно. Отсутствие мигания свидетельствует об остановке генератора.

Процесс сборки устройства

Укомплектовываем схему деталями, при отсутствии нужных заменяем их аналогами.

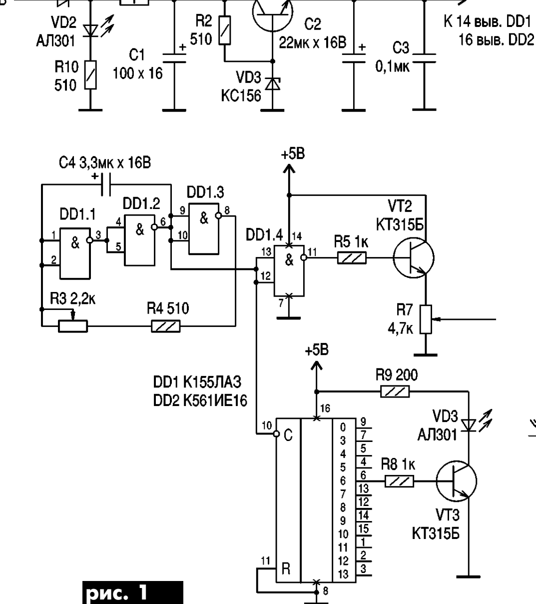


рис. 1

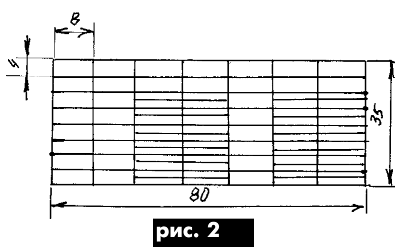


рис. 2

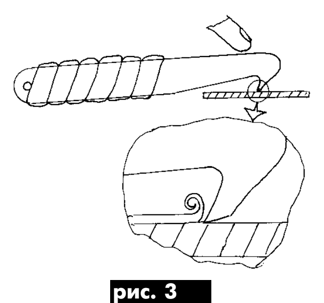


рис. 3

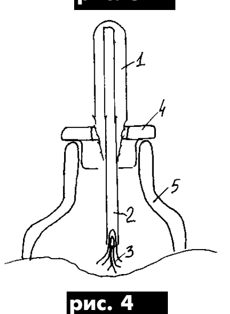
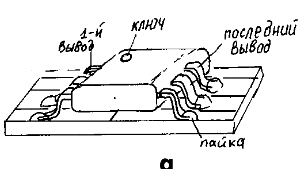
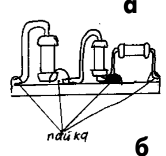


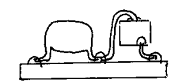
рис. 4



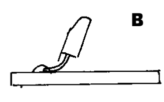
а



б



в



г

рис. 5

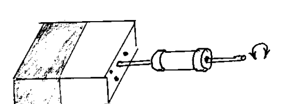


рис. 6

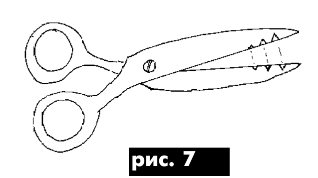


рис. 7

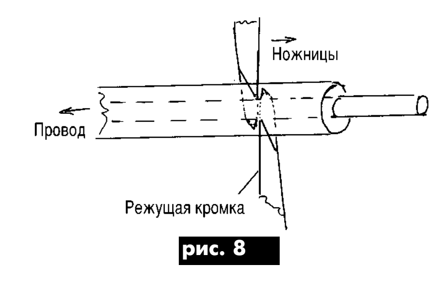


рис. 8

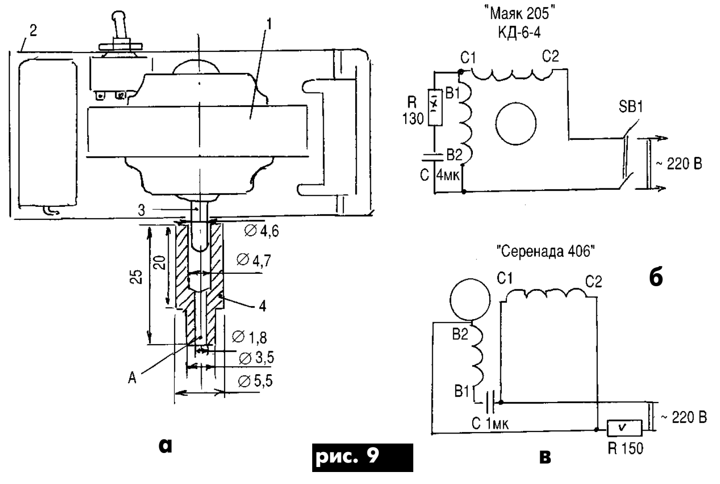


рис. 9

Все детали кроме светодиодов и регулируемых резисторов находятся на плате. Устанавливаем их на печатную плату так, чтобы они не лежали друг на друге, и определяем габариты платы.

Если это текстолит толщиной 1-2,5 мм, то плату можно вырезать ножницами по металлу, если гетинакс - то ножовкой по металлу.

Размечаем печатную плату на мелкие прямоугольники (**рис.2**). Там, где будут микросхемы, шаг прямоугольников должен соответствовать шагу ножек микросхем.

Изготавливаем резак из старого сломанного полотна от ножовки по металлу (**рис.3**) Снимаем на точиле зубья полотна, затем выпиливаем профиль (лучше всего болгаркой), наматываем на ручку изоленту для удобства удержания резака.

Прижимая указательным пальцем резец резака, срезаем медный слой фольги в местах разметки печатной платы, при этом резак тянем на себя, а печатную плату удерживаем струбциной. Резать резаком можно с помощью линейки (металлической), при этом плату прижимаем и удерживаем линейкой.

Оставшиеся зазубрины медной фольги снимаем шлифовальной шкуркой (300-500). В конце этого процесса необходимо тщательно проверить борозды между прямоугольниками. Замкнутые места между прямоугольниками надо отчистить скальпелем, надрезая их края.

Наносим жидкий флюс. Для его изготовления в старую стеклянную бутылочку 25-50 мл с пластмассовой пробкой заливаем спирт (96-98%) на четверть. Измельчаем канифоль до порошка и засыпаем ее в бутылку в соотношении 1:1. Настаиваем раствор 6 ч.

Для нанесения жидкой канифоли необходима кисточка (**рис.4**). Ручку 1 кисточки отрезаем от старой авторучки, при этом в использованный стержень 2 (предварительно обрезав от головки с пастой) вставляем метелочку 3 от старой зубной щетки (зубную щетку необходимо расколоть молотком), далее паяльником метелочку 3 фиксируем в стержне 2, а стержень с метелкой - к ручке 1. В пробке 4 делаем отверстие паяльником так, чтобы метелка 3 заходила, а ручка 1 не проходила в отверстие.

Нанеся канифоль, припаиваем элементы схемы. Примеры распайки: микросхем (**рис.5,а**), резисторов (**рис.5,б**), конденсаторов (**рис.5,в**), транзисторов (**рис.5,г**). Ножки резисторов и конденсаторов, как правило, со временем покрываются окислами. Поэтому перед пайкой их надо очистить. Для этой цели подойдет любая старая стирающая резинка для карандашей (**рис.6**).

Соединить элементы схемы между собой можно проводами тонкого сечения. Чтобы не запутаться, вычеркиваем карандашом на схеме смонтированные элементы и их связи.

Зачищать провода можно разными способами. Если есть старые ненужные ножницы, то на концах делаем отверстия треугольным надфилем (**рис.7**), при этом изоляцию провода надрезаем резцами ножниц, а жила провода остается невредимой (**рис.8**). Прижимая концы ножниц, провод оттягиваем влево, а ножницы - вправо.

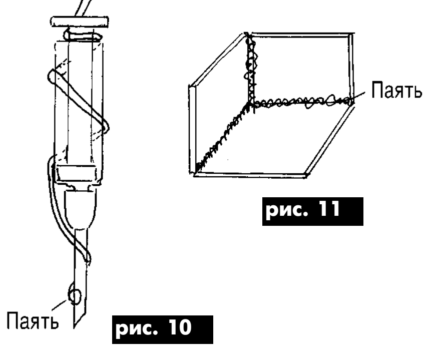


рис. 10

рис. 11

При изготовлении корпуса обязательно понадобится электродрель, которую можно сделать из двигателя старого электропроигрывателя (**рис.9**). Схемы подключения обмоток двигателя к сети показаны на **рис.9,б, в**. Двигатель 1 устанавливаем в любой диэлектрический корпус 2 или корпус, сделанный из металла и изолированный изолентой. На вал 3 плотно насаживаем насадку 4 из латуни. Сверло в насадке фиксируем следующим образом: насадку нагреваем паяльником (100 Вт), твердая канифоль расплавляется и заливается в отверстие А (рис.9), в которое устанавливаем сверло, пока канифоль жидкая. Эту операцию можно проделывать, когда насадка надета на вал. Проворачивая вал 3, проверяем: если сверло стоит не по центру (т.е. бьет при включении), то насадку нагреваем паяльником и меняем положение сверла. Естественно, такая "цанга" долго не продержится, так как канифоль раскрошивается. Тогда операцию по установке сверла повторяем. Вместо сверла можно заточить старую сломанную иглу, которую затачиваем с обеих сторон, но сначала - верхнюю кромку в виде тупого угла.

Щупы устройства можно изготовить из одноразового шприца (**рис.10**). Во избежание заражения СПИДом и другими болезнями лучше пользоваться новыми шприцами.

Корпус можно спаять из текстолита, предварительно залудив края стенок (**рис.11**).

Литература

1. Кравченко А.В. Электронные системы зажигания//Радіоаматор.-1999.-№2.
2. Кравченко А.В. Автомобильный цифровой тахометр // Радиоэлектрик.-2000.-№4,6.
3. Партин А.С., Борисов В.Г. Введение в цифровую технику.-М.: Радио и связь, 1987.

Три в одном

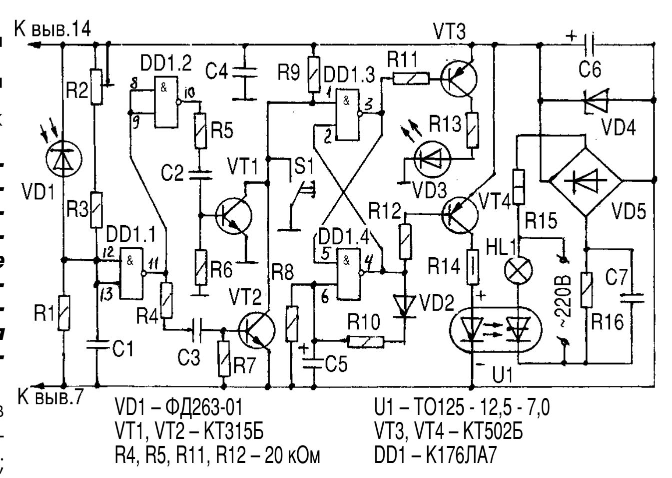
В. Ловчук, г. Ивано-Франковск

Идея использования фотодиодов в радиолюбительских конструкциях, на мой взгляд, проработана неполностью. Поэтому предлагаю автомат под кодовым названием "три в одном". В зависимости от того, что будет подключено к выходным зажимам, предлагаемое устройство может выполнять функции автомата, который прогреет комнату с помощью электрокамина, утром и вечером польет огород; имитатора присутствия в квартире; либо таймера, который выключит телевизор через 1,5 ч.

Устройство отличается применением минимума элементов и содержит доступную для радиолюбителей базу. Схема приведена на **рис.1** и содержит входную часть: VD1, R1...R3, C1; элементы DD1.1 – ночь, DD1.2 – день, которые с помощью ключей VT2 и VT1 запускают триггер DD1.3 и DD1.4 на время разряда C5, при этом открывается тиристорный оптрон и подается питание в нагрузку (лампа HL1). Запитывается схема через стабилизированный источник с гасящим конденсатором C7. Работа схемы контролируется с помощью светодиода VD3, который также является индикатором подачи сетевого напряжения.

Принцип работы. При подаче питающего напряжения переходные процессы на конденсаторах C1...C3 не приведут к срабатыванию триггера, так как на его выводе "6" около 5 с будет присутствовать лог."0", а значит, VT4 – закрыт. При смене освещенности день–ночь заряд конденсатора C3 на время откроет VT2, сработает триггер, VD3 – погаснет, VT4 – подает питание на U1. При смене освещенности ночь–день аналогично работают элементы DD1.2 и VT1. Если предполагается использовать автомат в роли таймера, кратковременно нажимают на S1 – кнопку принудительного запуска триггера, на время, определяемое емкостью C5.

Налаживание схемы сводится к установке переключения элементов DD1.1 в момент затемнения VD1; C1 при этом отключить. Конденсатор C1 предотвращает запуск триггера при резкой смене освещенности. Размещение элементов на плате изображено на **рис.2**. Стабилитрон следует поднять над платой на 15 мм. Оптрон U1 разместить отдельно от платы.



VD1 – ФД263-01
VT1, VT2 – КТ315Б
R4, R5, R11, R12 – 20 кОм
U1 – ТО125 - 12,5 - 7,0
VT3, VT4 – КТ502Б
DD1 – К176ЛА7

рис. 1

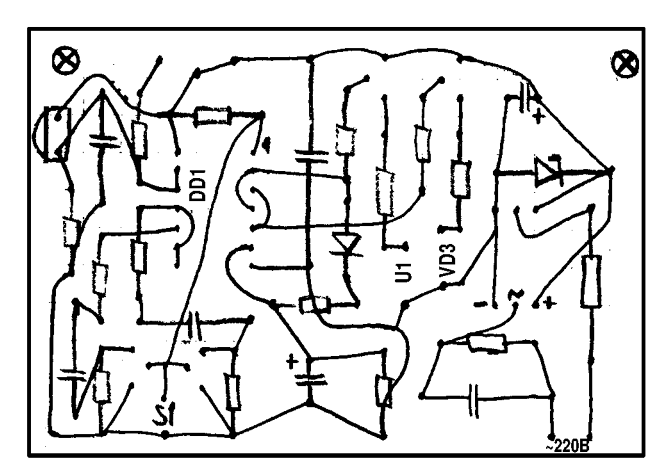


рис. 2

Детали. Электролитические конденсаторы C5, C6 лучше применить импортные (малый ток утечки), остальные – керамические, C7 – на напряжение выше 300 В. S1 – без фиксации. Резистор R2 типа СП3-16.

Внутренний ГПН в генераторе Л30

А. Янкевичус, г. Киев

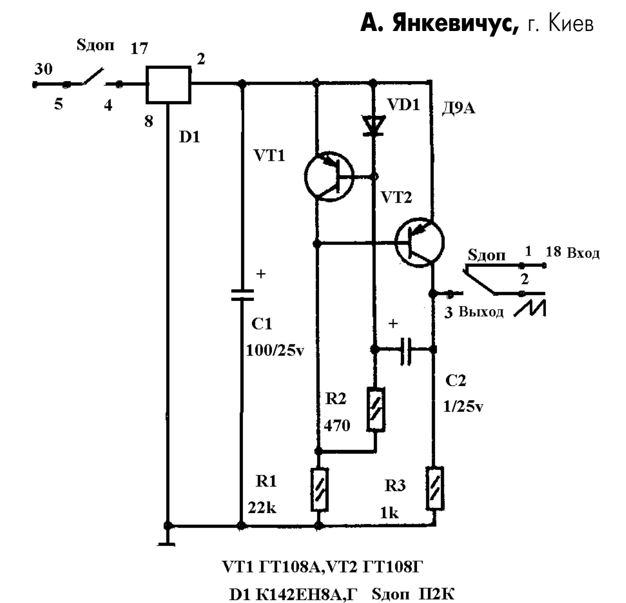
Генератор Л30 (рис.1) известен многим радиолюбителям. Этот универсальный прибор обладает множеством функциональных возможностей, но не лишен недостатков. Одним из них является отсутствие внутреннего генератора пилообразного напряжения (ГПН), который необходим для снятия амплитудно-частотных характеристик.

Избавиться от этого недостатка можно с помощью ГПН, показанного на **(рис.2)**.

Схема ГПН представляет собой мультивибратор фиксированной частоты (50 Гц), собранный вместе со стабилизатором питания на одной плате, которую монтируют в корпусе Л30 в любом удобном месте.

Подключают ГПН таким способом: на лицевой панели устанавливают переключатель Sдоп типа П2К, который контактами 4-5 подает питание +15 В из точки 30 основной платы Л30 на стабилизатор питания ГПН, а контактами 1-2-3 коммутирует подачу пилообразного напряжения от внешних или внутреннего источников.

Налаживание ГПН сводится к подбору конденсатора C2 для задания частоты в 50 Гц.



VT1 ГТ108А,VT2 ГТ108Г
D1 К142ЕН8А,Г Sдоп П2К

рис. 2

Литература

1. Руководство по эксплуатации. Генератор радиолюбителя Л30.

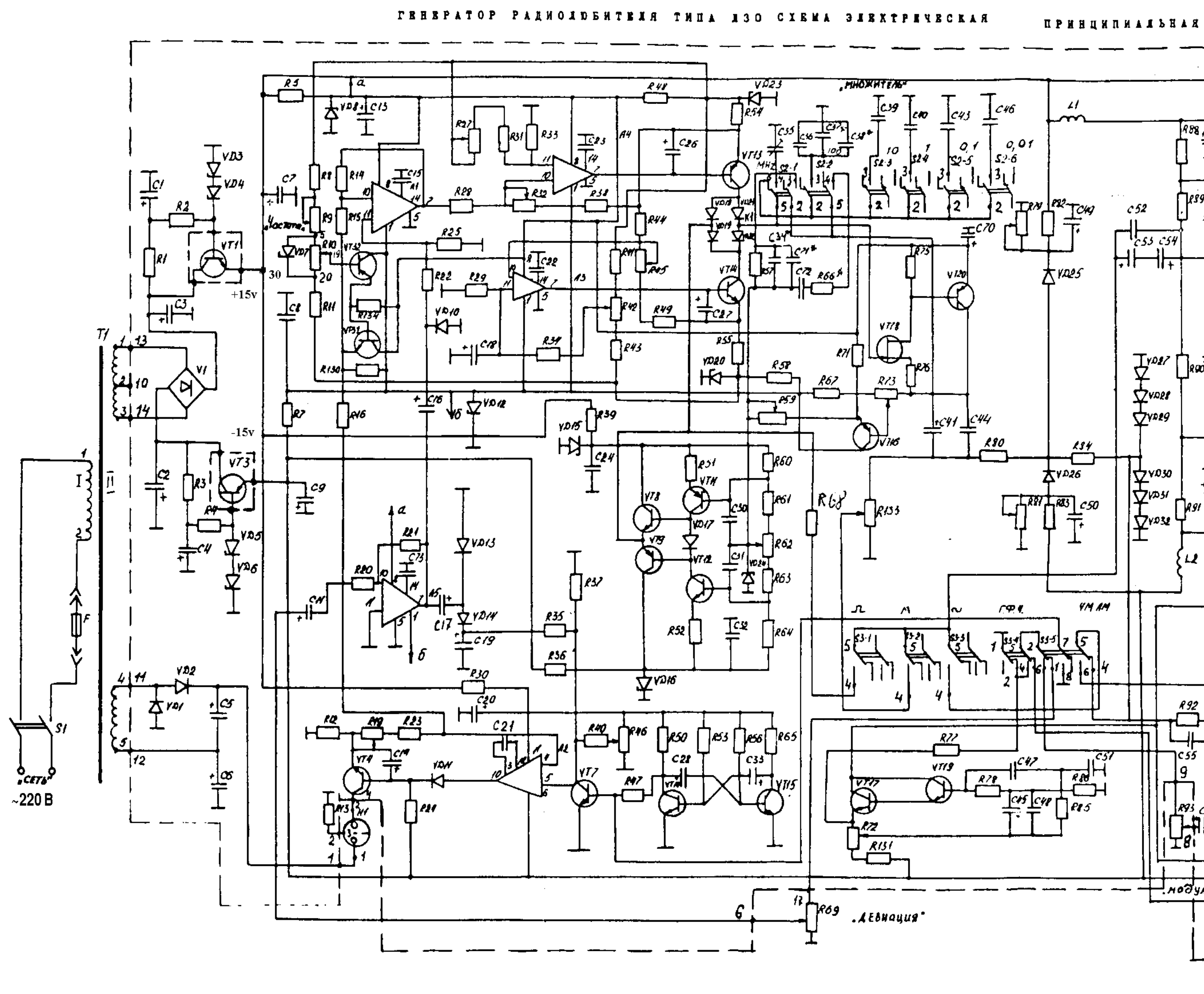

ГЕНЕРАТОР РАДИОЛЮБИТЕЛЯ ТИПА ИЗО СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ
„Множитель"
„Уровень"
„Делитель"
„Модуляция"
„Девиация"
„Частота"
„Сеть"
~220 В
+15v
-15v
„10V 500Ω"
„1V 50Ω"
Вход „5V max"
Sдоп
Вход

рис. 1

Необычная макетная плата

С. Л. Дубовой, г. Санкт-Петербург

Срок службы макетных печатных плат сравнительно невелик: после нескольких паек печатные проводники отслаиваются от основы. Недолго служат и лепестковые платы: монтажные лепестки (помимо того что они неудобны в работе) со временем обламываются.

Предлагаю способ изготовления макетной платы, свободной от этих недостатков.

Такая плата особенно удобна для монтажа деталей с длинными выводами и высокочастотного монтажа. Изготовить ее несложнее, чем обычную печатную плату.

Плата состоит из двух сложенных вместе одинаковых по размерам листов нефольгированного термостойкого стеклотекстолита толщиной 2...2,5 мм. Если имеется только фольгированный текстолит, фольгу можно удалить травлением в хлорном железе или азотной кислоте. В этом случае на внешней стороне верхнего листа целесообразно оставить печатные проводники для подвода питания.

В верхнем листе платы в узлах прямоугольной сетки с шагом 8...10 мм сверлят отверстия диаметром 5 мм. Затем с внутренней стороны листа отверстия осторожно раззенковывают сверлом диаметром 8 мм **(рис.1,2)**. Оба листа с внутренней стороны зачищают мелкой шкуркой, складывают вместе и стягивают по периметру платы винтами. Склеивать листы нежелательно, так как между ними должны оставаться микрозазоры для выхода воздуха во время пайки.

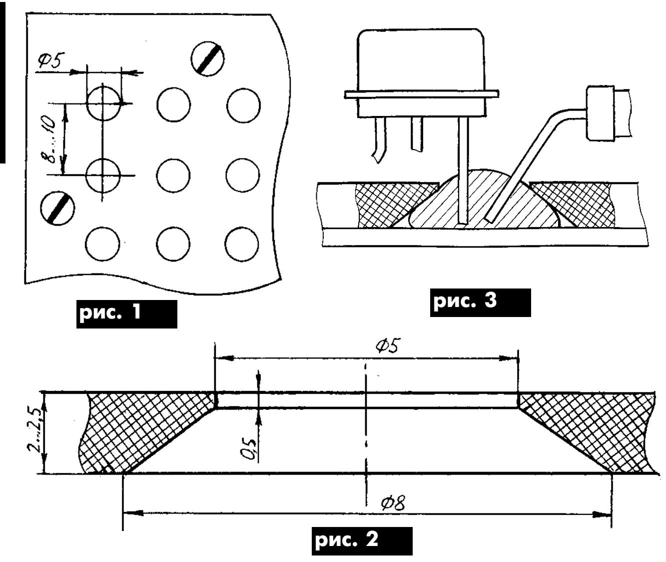


рис. 1

рис. 2

рис. 3

Ячейки на плате по мере необходимости заполняют припоем. В расплавленный припой в ячейке погружают выводы деталей. Застывший припой вместе с выводами деталей держится в ячейке за счет ее кромок **(рис.3)**.

Пистолет для склеивания

Г. А. Бурда, г. Полтава

Многие уже пользуются, кто-то видел, а кто-то даже не догадывается, какая это полезная вещь в мастерской радиолюбителя и просто домашнего мастера. Когда я впервые попробовал, то моему восхищению не было предела. Сразу начали вырисовываться перспективы применения. Хочу обратить ваше внимание к этой технологии, потому что никакой рекламы нет, и многие даже не представляют, какой здесь скрыт потенциал.

Клеящий пистолет позволяет:

1. Во многих случаях отказаться от применения эпоксидного клея, заменяя его термоклеем. Клей застывает быстро. Чрез несколько минут можно испытывать.

2. Закреплять светодиоды, лампы, провода в нужном месте.

3. При установке дистанционного управления в телевизор быстро вклеить новую панель.

4. Устранить пробои на ТДКС в цепях строчной развертки и плате кинескопа.

5. Заизолировать в стеклянной трубке терморезистор для системы терморегулирования аквариума.

6. Использовать клей как наполнитель.

7. Закреплять монтажные стойки.

Клей представляет собой стрежни диаметром 8 и 11 мм, длиной 20 см. Бывают прозрачные, черные, желтые, красные. Слышал, что определенный цвет соответствует тому материалу, который вы собираетесь склеивать. Более подробной информации найти не удалось. Клеем можно склеить бумагу, дерево, кожу, стекло, ткань, керамику, металл, пластмассу, полиэтилен и другие материалы.

Внутри пистолета находятся механизм подачи клеящего стержня и металлическая цилиндрическая камера, в которой клей расплавляется примерно до 200°С. Под камерой расположен керамический ТЭН небольших размеров, который напрямую питается от сети ~ 220 В. Мощность подогрева 10 - 40 Вт. Время расплавления клея примерно 6 мин.

Нажимая на курок, подаем стержень в камеру. Расплавленный клей при этом выходит из сопла. Пистолеты выпускаются разными иностранными фирмами, только не отечественными. Диапазон цен от 12 до 60 грн. Дорогие от дешевых отличаются более качественным корпусом - сопло можно вывинчивать, заменить другим, но на рынках они не встречаются. В сопле может стоять клапан - подпружиненный шарик, препятствующий вытеканию горячего клея, когда пистолет находится в режиме готовности к работе. Сопло можно изолировать термостойкой пластмассой, но это не всегда удобно. Есть на рынках недорогие пистолеты, но пластмасса их корпуса и сетевого шнура издают такой ядовитый запах, что даже в холодном состоянии при хранении без упаковки на открытом воздухе он не пропадает в течение полутора лет. Из под сопла в них может подтекать клей. Если этим пренебречь, то функции свои они выполняют так же неплохо, как и фирменные.

Если у Вас...

С. А. Елкин, г. Житомир

1. ...есть малогабаритный трансформатор от импортной аппаратуры с первичной обмоткой на 110 В и вторичной на 10-15 В при токе нагрузки 50-100 мА и нет сетевого источника питания (СИП) к старенькому ВЭФ, то его можно использовать, изготовив СИП по схеме согласно **рис.1**. Схема представляет собой стабилизированный выпрямитель с комплексной индуктивно-емкостной нагрузкой в первичной обмотке и параллельным стабилизатором на мощном стабилитроне VD1 во вторичной. Схема не боится короткого замыкания как в цепи постоянного тока, так и в цепи переменного тока вторичной обмотки, поскольку конденсатор C1 служит реактивным ограничителем тока через первичную обмотку до безопасного для T1 уровня. В связи с реактивным импедансом ограничителя тепло на нем не выделяется.

Настройка с ИП заключается в подборе конденсаторе C1 таким образом, чтобы ток через VD1 (Д815В) без нагрузки равнялся 50-80 мА, а под нагрузкой был не меньше минимального тока стабилизации примененного стабилитрона. При этом падение напряжения на конденсаторах C1, C2 должно составлять около 110 В, а ток через первичную обмотку не должен приводить к значительному нагреву трансформатора. Наиболее оптимальной конструкцией СИП при использовании его с ВЭФ является размещение элементов на двух крышках: внутренней (по внутреннему размеру батарейного отсека источника питания с контактными токосъемными площадками) XS1, XS2 и наружной (по размерам съемной крышки отсека питания), скрепленных между собой тремя упорными резьбовыми втулками или шпильками. Радиатором VD1 служит плоская пластина размерами 40х50 мм из алюминия, закрепленная гайкой М6 собственного крепления VD1. За три года эксплуатации СИП совместно с радиоприемником ВЭФ-202 в условиях студенческого общежития показал высокую надежность.

2. ...сгорела обмотка электромагнита вибрационно-мембранного компрессора для аквариума и нет провода 0,06 мм, то обмотку можно перемотать любым проводом 0,1-0,14 мм до заполнения каркаса, а затем последовательно с катушкой включить конденсатор (**рис.2**). Емкость конденсатора подбирают под конкретную индуктивность таким образом, чтобы обеспечить достаточную величину колебаний ярма электромагнита относительно среднего положения (преобразуемую в код штока мембранного насоса), которая обеспечивает необходимое давление на выходе компрессора, и при этом обмотка не должна греться. В течение 8 ч непрерывной работы в трех отремонтированных таким образом компрессорах при достаточном давлении на выходе нагрева катушек электромагнитов не наблюдалось. Это можно считать преимуществом, поскольку компрессоры, намотанные тонким проводом, т.е. заводского изготовления, нагреваются в процессе эксплуатации достаточно сильно из-за высокого активного сопротивления обмоточного провода, на котором выделяется значительная тепловая мощность. Это определяет требования к термостойкости корпуса компрессора и изоляции обмоточного провода. Электромагниты я перематывал имевшимся под руками проводом одинакового диаметра, с неизвестными марками, с б/у реле, с изоляцией как темного цвета (типа ПЭЛ), так и светлого (типа ПЭВ). Отказов за несколько лет каждодневной эксплуатации не наблюдалось.

Конденсаторы желательно применять типа К42У на 500-630 В, которые имеют небольшие габариты и высокую надежность, что позволяет без труда разместить их внутри корпуса компрессора. В авторском варианте два конденсатора по 0,22 мкФ на 630 В установлены на боковой стенке компрессора через прокладку из двухмиллиметровой пористой резины с помощью двух витков толстой нити, пропущенной через четыре отверстия диаметром 2 мм, просверленных в стенке. После затягивания нити пропитаны клеем "Момент".

3. ...после перемотки (внавал и до заполнения каркаса) первичной обмотки вышедшего из строя силового трансформатора от импортной магнитолы, ток его холостого хода больше 20-30 мА и температура обмотки увеличивается со временем, избежать перемотки обмотки позволит последовательное включение с ней конденсатора такой емкости, чтобы ток холостого хода не превышал вышеуказанные пределы, а трансформатор не разогревался (**рис.3**). Как показывает опыт, некоторое снижение напряжения на вторичной обмотке практически не влияет как на параметры приемника, так и на параметры магнитофона, в связи с тем что они имеют достаточный запас работоспособности при уменьшении величины напряжения питания. Этот метод уменьшает тепловые потери на силовых элементах стабилизаторов напряжения приемника и регулятора оборотов магнитофона. Естественно, что понижение напряжения питания приведет к некоторому уменьшению максимальной выходной мощности, что, однако, при эксплуатации на среднем уровне громкости практически неощутимо.

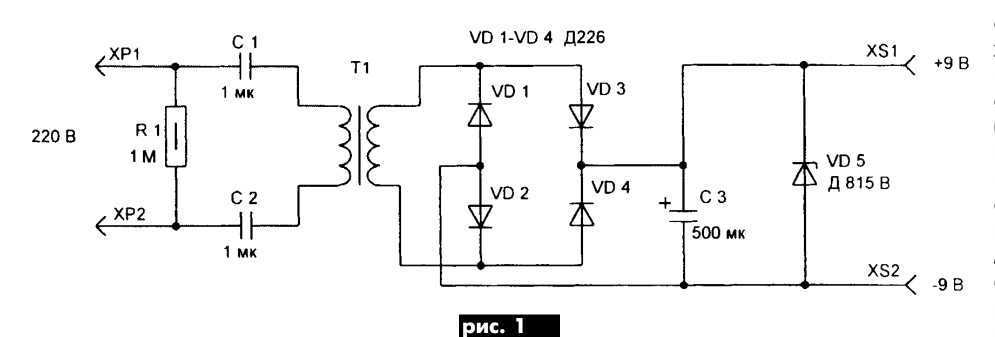


рис. 1

рис. 2

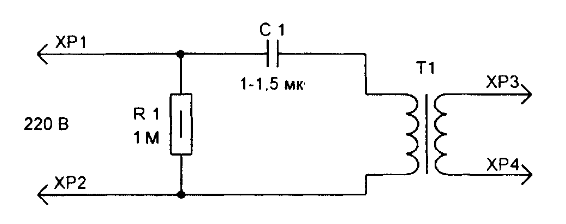


рис. 3

Литература
1. Елкин С. Реанимация ламповых ветеранов//Радіоаматор.-2000.-№11.-С.11.
2. Зызюк Г.А. Ремонт блоков питания импортной аппаратуры//Радіоаматор.-2000.-№12.-С.3.
3. Пожаринский Л. Маломощный блок питания//Радио.-1978.-№5.-С.56.
4. Шишков В. Конденсатор в качестве сопротивления//Радио.-1970.-№7.-С.39.

Электронные часы “с боем” на базе микроконтроллера

(Окончание. Начало см. в РА 6/2001)

П. П. Редькин, г. Ульяновск

Исходный текст управляющей программы микроконтроллера показан на **рис. 2**. Он написан на ассемблере MPASM из отладочной среды MPLAB [1]. Основная программа условно разделена на четыре блока. Первый блок содержит описания регистров, констант и переменных, команды инициализации портов, установки начальных значений регистров ОЗУ, установки маски прерываний, коэффициента пересчета предделителя таймера-счетчика. В качестве входного сигнала таймера-счетчика используется тактовая частота 32768 Гц. В этом же блоке производится зажигание или гашение светодиода секундного ритма, а также проверяется окончание текущей секунды путем сравнения контрольного бита (регистр kontrbit, 5h) с битом таймера-счетчика Rtcc, 5h (последний автономно меняется с периодом 2 с). Если текущая секунда еще длится, управление передается на начало блока вывода данных на индикаторы. В случае окончания текущей секунды производится коррекция (инверсия) контрольного бита. Затем программа проверяет необходимость изменения состояния вывода импульсов “боя”. В случае отсутствия такой необходимости управление передается на начало блока счета времени. В нем производится приращение на единицу содержимого регистра хранения количества секунд текущего значения времени с переносом в случае необходимости в старшие регистры (единиц минут, десятков минут, единиц часов, десятков часов).

Программный блок опроса кнопок SB1-SB3 помимо основного назначения также выполняет в программе функцию временной задержки при “подсвете” индикации значения единиц минут (задержка при “подсвете” значений единиц и десятков часов и десятков минут реализована подпрограммой zadergka).

Каждая из кнопок имеет по две функции. При однократном нажатии на SB1 значение часов текущего времени увеличивается на единицу. При однократном нажатии на SB2 в случае, если не нажата SB1, значение минут текущего времени увеличивается на единицу. При этом переноса в разряды часов не происходит. При нажатии на SB3 в случае, если не нажата SB1, происходит обнуление программных счетчиков секунд, единиц и десятков минут, что позволяет осуществлять установку часов по сигналам точного времени. В случае, если нажата и удерживается кнопка SB1, нажатие на SB2 разрешает устройству впредь производить “бой” при наступлении отображаемого на индикаторе текущего значения часов, а нажатие на SB3 запрещает это. Запрет или разрешение “боя” для каждого значения часов при нажатии на SB3, SB2 записываются управляющей программой в EPROM микроконтроллера в виде нуля или единицы соответственно в старшем разряде ячейки EEROM, хранящей число, равное удвоенному количеству ударов. Таким образом, приведенная ранее табл.1 (см. в РА 6/2001) соответствует состоянию, когда “бой” запрещен для всех значений часов. При разрешенном “бое” к числу, указанному в табл.1, прибавляется 80h, что эквивалентно установке бита старшего разряда.

```
; ---------------------------------------
;  _______электронные часы с "боем"_______
            list    p=16f84
; операционные регистры
Indf        equ     00h
Status      equ     03h
Fsr         equ     04h
Porta       equ     05h
Portb       equ     06h
Trisa       equ     05h         ; pr0=1
Trisb       equ     06h         ; pr0=1
Eedata      equ     08h
Eeadr       equ     09h
Intcon      equ     0Bh
Eecon1      equ     08h         ; pr0=1
Eecon2      equ     09h         ; pr0=1
Option_     equ     01h         ; pr0=1
Rtcc        equ     01h
;ячейки ОЗУ
stsek       equ     0Ch         ;ст сек
stedmin     equ     0Dh         ;ст ед мин
stdesmin    equ     0Eh         ;ст дес мин
stedchas    equ     0Fh         ;ст ед час
stdeschas   equ     10h         ;ст дес час
stchas      equ     11h         ;ст час (общий)
stboi       equ     12h         ;ст импульсов боя
zikl        equ     13h         ;рег цикла задержки
zikl1       equ     14h         ;рег цикла подав дреб
regreg      equ     15h         ;рег режима
kontrbit    equ     16h         ;рег контрольн бита
;константы
Zad         equu    09h         ;конст цикла задержки
w           equ     0
f           equ     1
Inita       equ     B'00000111' ;маска A
Initb       equ     B'00000000' ;маска B
Inito       equ     B'10000111' ;маска рег Option
Nint        equ     B'00000000' ;маска прерываний
N           equ     7h          ;конст цикла подавл дреб
Z           equ     2h          ;флаг нуля
Maska       equ     B'00100000' ;маска контрольного бита
;исполняемый код
            org     0h
            goto    begin
            org     10h
begin       call    iniz        ;инициализ портов, тайм и др
            call    prer        ;программирование прерываний
            call    nachreg     ;уст нач знач рег ОЗУ
m0          call    sekritm     ;упр индик сек ритма А3
            movf    Rtcc,w      ;------------------------
            andlw   Maska       ; проверка окончания
            bcf     Status,Z    ;
            xorwf   kontrbit,w  ;   текущей секунды
            btfsc   Status,Z    ;------------------------
            goto    t1          ;идти к блоку выв на индик
            call    korrkontr   ;скорректировать контр бит
            call    boi         ;произвести бой, если надо
;начало блока счета времени
            incf    stsek,f     ; s=s+1
            movf    stsek,w     ; s->w
            bcf     Status,Z    ;
            xorlw   B'00111100' ; сравн с 60
            btfss   Status,Z    ; проп если 1
            goto    m0
            clrf    stsek       ; s=0
m1          incf    stedmin,f   ; s=s+1
            movf    stedmin,w   ; s->w
            bcf     Status,Z    ;
            xorlw   B'00001010' ; сравн с 10
            btfss   Status,Z    ; проп если 1
            goto    m0
            clrf    stedmin     ; s=0
            incf    stdesmin,f  ; s=s+1
            movf    stdesmin,w  ; s->w
            bcf     Status,Z    ;
            xorlw   B'00000110' ; сравн с 6
            btfss   Status,Z    ; проп если 1
            goto    m0
            clrf    stdesmin    ; s=0
            btfss   Porta,1h    ; пр есл1(нажата ли A1)
            goto    m0          ;
m2          incf    stedchas,f  ; s=s+1
            movf    stedchas,w  ; s->w
            bcf     Status,Z    ;
            xorlw   B'00000100' ; сравн с 4
            btfss   Status,Z    ; проп если 1
            goto    j0
            movf    stdeschas,w ; s->w
            bcf     Status,Z    ;
            xorlw   B'00000010' ; сравн с 2
            btfss   Status,Z    ; проп если 1
            goto    j1
            clrf    stedchas    ; s=0
            clrf    stdeschas   ; s=0
            goto    j1
j0          movf    stedchas,w  ; s->w
            bcf     Status,Z    ;
            xorlw   B'00001010' ; сравн с 10
            btfss   Status,Z    ; проп если 1
            goto    j1
            clrf    stedchas    ; s=0
            incf    stdeschas,f ; s=s+1
j1          btfss   Porta,0h    ; пр есл1(нажата ли A0)
            goto    m0
            call    rdboi       ;чтение байта боя
            btfss   Eedata,7h   ; пр есл1(анализ бита боя)
            goto    m0
            bcf     Eedata,7h   ; сброс бита разреш боя
            movf    Eedata,w    ; e->w
            movwf   stboi       ; w->s
            goto    m0
;конец блока счета времени
;начало блока вывода на индикаторы
t1          movf    stdeschas,w ; s->w
            movwf   Portb       ; w->p,сброс строба ед мин
            bsf     Portb,4h    ;уст строба дес часов
            call    zadergka    ;тянем время
            movf    stedchas,w  ; s->w
            movwf   Portb       ; w->p,сброс строба дес час
            bsf     Portb,5h    ;уст строба ед часов
            call    zadergka    ;тянем время
            movf    stdesmin,w  ; s->w
            movwf   Portb       ; w->p,сброс строба ед час
            bsf     Portb,6h    ;уст строба дес мин
            call    zadergka    ;тянем время
            movf    stedmin,w   ; s->w
            movwf   Portb       ; w->p,сброс строба дес мин
            bsf     Portb,7h    ;уст строба ед мин
;конец блока вывода на индикаторы
;начало блока опроса кнопки A0 ("часы/режим")
            movlw   N           ; N->w
            movwf   zikl1       ; w->z
c1          btfsc   Porta,0h    ; проп если 0
            goto    c2          ; кн A0 не нажата
            nop
            decfsz  zikl1,f     ; z=z-1,проп если 0
            goto    c1
            btfsc   regreg,1h   ;проп есл 0,кн A0 нажата
            goto    c3
            bsf     regreg,1h   ;уст бита реж 1
            goto    m2
c2          bcf     regreg,1h   ;сброс бита реж 1
;начало блока опроса кнопки A1 ("минуты/разр боя")
c3          movlw   N           ; N->w
            movwf   zikl1       ; w->z
d1          btfsc   Porta,1h    ; проп если 0
            goto    d2          ; кн A1 не нажата
            nop
            decfsz  zikl1,f     ; z=z-1,проп если 0
            goto    d1
            btfsc   regreg,2h   ;проп есл 0,кн A1 нажата
            goto    d3
            bsf     regreg,2h   ;уст бита реж 2
            btfsc   Porta,0h    ;проп если 0
            goto    m1
            call    rdboi       ;чтение байта боя
            bsf     Eedata,7h   ;уст бита разреш боя
            call    wrrom       ;зап байта боя
            goto    d3
d2          bcf     regreg,2h   ;сброс бита реж 2
;начало блока опроса кнопки A2 ("корр/запр боя")
d3          movlw   N           ; N->w
            movwf   zikl1       ; w->z
e1          btfsc   Porta,2h    ; проп если 0
            goto    e3          ; кн A2 не нажата
            nop
            decfsz  zikl1,f     ; z=z-1,проп если 0
            goto    e1
            btfsc   regreg,3h   ;проп есл 0,кн A2 нажата
            goto    m0
            bsf     regreg,3h   ;уст бита реж 3
            btfsc   Porta,0h    ;проп если 0
            goto    e2
            call    rdboi       ;чтение байта боя
            bcf     Eedata,7h   ;сброс бита разреш боя
            call    wrrom       ;зап байта боя
            goto    m0
e2          call    korr        ;коррекция
            goto    m0
e3          bcf     regreg,3h   ;сброс бита реж 3
            goto    m0
;конец основной программы
;подпрогамма инициализации портов, таймера и др
iniz
            bsf     Status,5h
            movlw   Inita       ;-----------------------
            movwf   Trisa       ; программирование
            movlw   Initb       ; портов на ввод-вывод
            movwf   Trisb       ;-----------------------
            clrwdt              ; обнул wdt
            movlw   Inito       ;
            movwf   Option_     ;ист сигн для Rtcc, преддел
            bcf     Status,5h
            clrf    Rtcc        ;сброс Rtcc
            return
;подпрограмма установки маски прерываний
prer
            movlw   Nint        ;
            movwf   Intcon      ;запрет всех прерываний
            return
;подпрограмма установки нач значений регистров ОЗУ
nachreg
            clrf    kontrbit
            clrf    Portb
            call    korr
            clrf    stedchas
            clrf    stdeschas
            clrf    stchas
            clrf    stboi
            clrf    regreg
            bcf     Porta,4h    ;сброс выхода имп боя
            return
;подпрограмма коррекции (обнуления) ст сек;ед,дес мин
korr
            clrf    stsek
            clrf    stedmin
            clrf    stdesmin
            return
;подпрограмма управления индикатором сек ритма.
;В качестве датчика сек ритма используетя бит 4h
;Rtcc, который меняется с частотой 1 Гц
sekritm
            btfsc   Rtcc,4h     ;проп если 0
            goto    i1
            bcf     Porta,3h    ;светодиод погашен
            goto    i2
i1          bsf     Porta,3h    ;светодиод горит
i2          return
;подпрограмма коррекции контрольного бита 5h в рег
;kontrbit. Коррекция (инверсия) происходит после того, как
;предыдущими блоками программы установлено, что бит 5h в
;Rtcc стал отличен от текущего значения бита 5h рег kontrbit
korrkontr
            movf    kontrbit,w  ; k->w
            xorlw   Maska       ; w=w<=1>Maska
            movwf   kontrbit    ; w->k
            return
;подпрограмма боя (бит боя - Porta,4h). Анализирует состояние
;рег stboi. В случае, если надо производить бой,
;в рег stboi записано число, равное  (кол-во ударов х 2)
;В случае, если не надо производить бой, рег stboi обнулен
;Бой имеет периодичность - 2 с
boi
            incf    stboi,f     ; s=s+1
            decfsz  stboi,f     ; s=s-1, проп если 0
            goto    l1
            goto    l3
l1          decf    stboi,f     ; s=s-1
            btfsc   Porta,4h    ;проп если 0
            goto    l2
            bsf     Porta,4h
            goto    l3
l2          bcf     Porta,4h
l3          return
;подпрограмма подготовки адреса для чтения из ПЗУ
;байта боя (содержит вызов подпрограммы чтения)
rdboi
            swapf   stdeschas,w ;обмен мест тетрад и s->w
            iorwf   stedchas,w  ; w=w<1>s
            movwf   Eeadr       ; w->e
            call    rdrom
            return
;подпрограма чтения из ПЗУ по адресу, помещенному в Eeadr
;прочитанный байт помещается в рег Eedata
rdrom
            bsf     Status,5h
            bsf     Eecon1,0h   ; уст бита чтения
            bcf     Status,5h
            return
;подпрограмма временной задержки
zadergka
            movlw   Zad         ; Zad->w
            movwf   zikl        ; w->z
lu1         decfsz  zikl,f      ; z=z-1,проп если 0
            goto    lu1
            return
;подпрограмма записи в ПЗУ байта, находящегося в рег
;Eedata по адресу, находящёмуся в рег Eeadr
wrrom
            bsf     Status,5h   ;
            bsf     Eecon1,2h   ;разрешение записи
            movlw   55h         ;-----------------------
            movwf   Eecon2      ; подготовка к
            movlw   0AAh        ;    записи
            movwf   Eecon2      ;-----------------------
            bsf     Eecon1,1h   ;установка бита записи
lm1         btfss   Eecon1,4h   ; ожидание окончания
            goto    lm1         ;      записи
            bcf     Eecon1,4h   ;сброс бита окончания записи
            bcf     Eecon1,2h   ;запрещение записи
            bcf     Status,5h
            return
;конец исполняемого кода
            end
```

Температурные датчики Dallas Semiconductor

П. Вовк, г. Киев

В предыдущих выпусках уже поднималась тема полупроводниковых температурных датчиков. Но поскольку этот вопрос остается достаточно животрепещущим, то данная статья призвана восполнить оставшиеся пробелы в этой теме.

Цифровые температурные датчики позволяют избежать многих проблем, связанных с передачей аналогового сигнала от полупроводникового датчика к входу АЦП или компаратора. Эти проблемы связаны с тем, что выход термодатчика, как правило, маломощный и линия передачи аналогового сигнала сильно подвержена влиянию электромагнитных полей и помех, что может существенно исказить результаты измерений. Кроме того, если датчик удаленный, приходится учитывать и падение напряжения на нем, что еще более осложняет обработку результатов измерений. Таким образом, даже при наличии достаточно линейного и точного элемента преобразования производители не могут гарантировать точность лучше 1,5...2°С.

Цифровой термодатчик процесс преобразования "аналоговый сигнал-код" производит прямо на кристалле, и далее данные на приемник информации поступают уже в цифровом виде.

Как правило, цифровые температурные датчики имеют последовательный интерфейс. Dallas Semiconductor в своих термодатчиках применяет интерфейсы SPI, 3-проводный интерфейс (очень похожий по логике на SPI), I^2C и 1-проводный (MicroLan).

Цифровые датчики температуры Dallas Semiconductor часто содержат на кристалле дополнительные блоки, позволяющие значительно расширить сферу их применения и облегчающие построение блоков автоматики, так как содержат готовые стандартные узлы. Среди таких узлов можно выделить термостат, статическую и энергонезависимую память, встроенные регистры критической температуры, программируемые пользователем.

Термостат состоит из двух ячеек энергонезависимой памяти, в которых содержатся значения критических температур и логического блока, имеющего 3 вывода: T_H, который становится активным при превышении максимальной заданной температуры, T_L (активен при понижении температуры ниже заданной) и T_{COM} (активен при выходе температуры за любую из утановленных рамок). Иногда, с целью экономии количества выводов, применяется только гистерезисный выход, а в датчиках, использующих 1-проводный интерфейс, их нет вообще. Признаком того, что температура вышла за указанные пределы, является установление флагов в регистрах самого термодатчика.

В последнее время у Dallas Semiconductor появились аналоговые датчики и температурные компараторы.

Далее приведены основные параметры датчиков температуры Dallas Semiconductor, сгруппированные по типу интерфейса.

Термодатчики с интерфейсом SPI (3-проводным):

DS1620

Полный термостат

Шаг преобразования температуры 0,5°С

Корпусные исполнения DIP8, SOIC8

DS1722

Точность измерения температуры ±2°С

Шаг преобразования температуры от 1,0 до 0,0625°С

Имеет раздельное питание: аналоговой (2,65...5,5 В) и цифровой (1,8...5,5 В) частей

Корпусные исполнения SOIC8, uSOP8

Термодатчики с интерфейсом I^2C:

DS1621

3-разрядная адресная шина

Гистерезисный вывод термостата

Шаг преобразования температуры 0,5°С

Корпусные исполнения DIP8, SOIC8

DS1624

3-разрядная адресная шина

Шаг преобразования температуры 0,03125°С

256 байт встроенной EEPROM памяти

Корпусные исполнения DIP8, SOIC8

DS1629

Встроенные часы реального времени

Шаг преобразования температуры 0,5°С

32 байт SRAM общего назначения

Корпусное исполнение SOIC8

DS1721

3-разрядная адресная шина

Гистерезисный вывод термостата

Шаг преобразования температуры от 0,5 до 0,0625°С

Корпусные исполнения SOIC8, uSOP8

DS1775

Гистерезисный вывод термостата

Шаг преобразования температуры от 0,5 до 0,0625°С

Корпусное исполнение SOT23-5

DS1780

Шаг преобразования температуры 0,5°С

Контроль шести напряжений

Встроенный генератор сигнала RESET

2-разрядная адресная шина.

8-разрядный ЦАП для управления вентиляторами

Контроль скорости вращения двух вентиляторов

Корпусное исполнение TSSOP24

DS75

3-разрядная адресная шина

Гистерезисный вывод термостата

Шаг преобразования температуры от 0,5 до 0,0625°С

Корпусное исполнение SOIC8

Термодатчики с интерфейсом 1-Wire (MicroLan):

DS18B20

64-битовый уникальный серийный номер

Два программируемых регистра критической температуры

Шаг преобразования температуры от 0,5 до 0,0625°С

Нулевой ток покоя

Корпусные исполнения ТО-92, SOIC8

DS18S20

64-битовый уникальный серийный номер

Два программируемых регистра критической температуры

Шаг преобразования температуры 0,5°С

Нулевой ток покоя

Программная совместимость с DS18B20

Корпусные исполнения ТО-92, SOIC8

DS1821

Гистерезисный вывод термостата

64-битовый уникальный серийный номер

Шаг преобразования температуры 1°С

Корпусные исполнения PR-35, ТО-220, SOIC8

DS1822

64-битовый уникальный серийный номер

Два программируемых регистра критической температуры

Шаг преобразования температуры от 0,5 до 0,0625°С

Нулевой ток покоя

Программная совместимость с DS18B20

Корпусные исполнения ТО-92, SOIC8

Аналоговые термодатчики:

DS56

Сдвоенный температурный компаратор

Встроенный источник опорного напряжения

Аналоговый вывод датчика температуры

Выводы компараторов выполнены по схеме с ОК

Чувствительность 6,20 мВ/°С

Точность измерения температуры ±2°С в диапазоне 0 ... 85°С и ±3°С в диапазонах -40 ... 0°С и +85 ... +125°С

Корпусное исполнение SOIC8

DS60

Чувствительность 6,20 мВ/°С

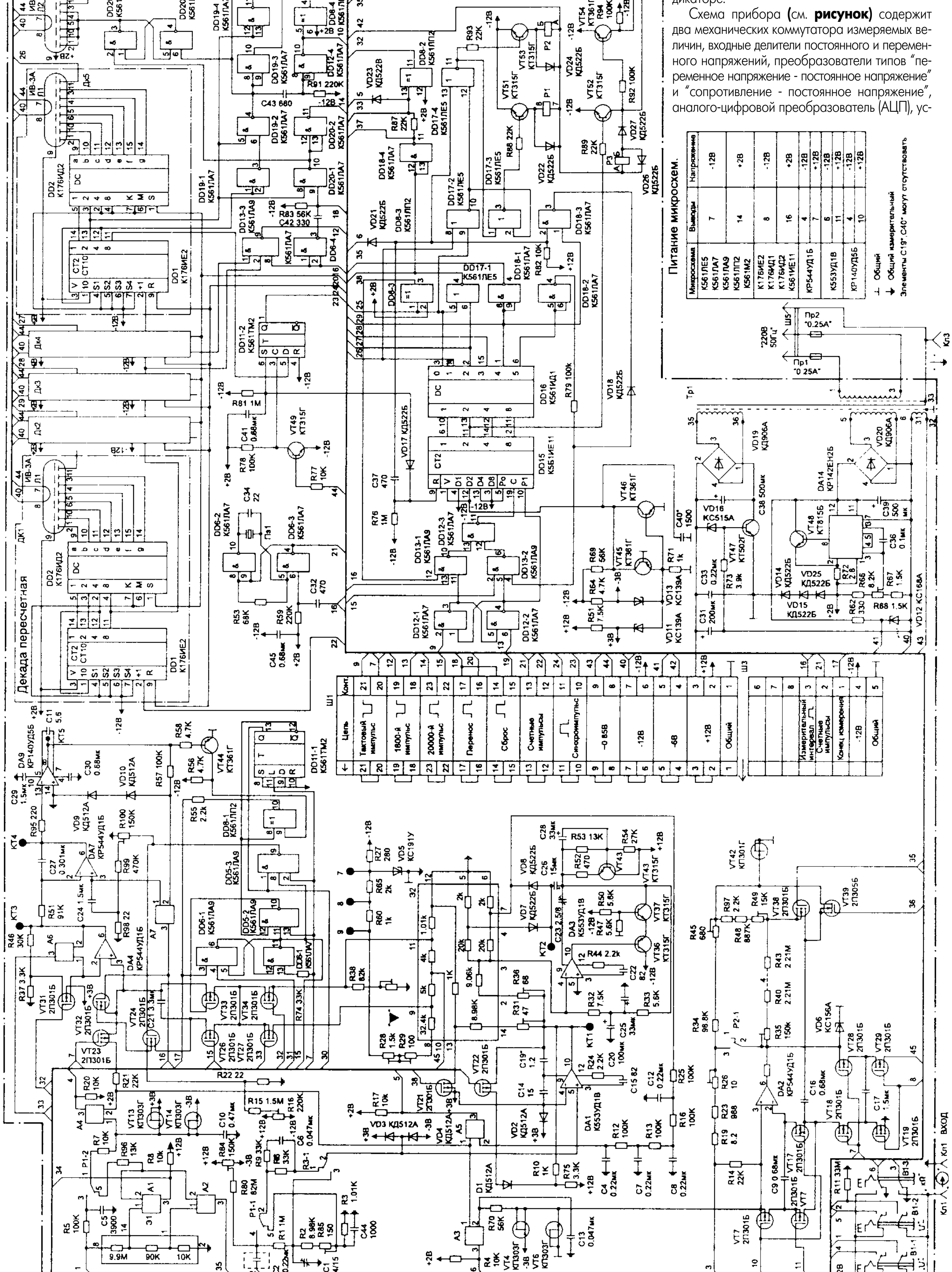
Корпусное исполнение SOT-23

Кроме перечисленных выше термодатчиков Dallas Semiconductor встраивает цепи измерения температуры даже в самых неожиданных устройствах, например, в приборах автоматической идентификации iButton, часах реального времени и т.д.

ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ В7-38

Принцип работы вольтметра основан на преобразовании измеряемой величины в нормированное постоянное напряжение с последующим преобразованием его в пропорциональный ему временной интервал, величина которого оценивается и отображается на цифровом индикаторе.

Схема прибора (см. **рисунок**) содержит два механических коммутатора измеряемых величин, входные делители постоянного и переменного напряжений, преобразователи типов "переменное напряжение - постоянное напряжение" и "сопротивление - постоянное напряжение", аналого-цифровой преобразователь (АЦП), ус-



Питание микросхем.

Микросхема	Выводы	Напряжение
К561ЛЕ5, К561ЛА7, К561ЛА9, К561ЛП2, К561М2	7	-12В
	14	+2В
К176ИЕ2, К176ИД1, К176ИД2, К561ИЕ11	8	-12В
	16	+2В
КР544УД1Б	4	-12В
	7	+12В
К553УД1В	6	-12В
	11	+12В
КР140УД5Б	4	-12В
	10	+12В

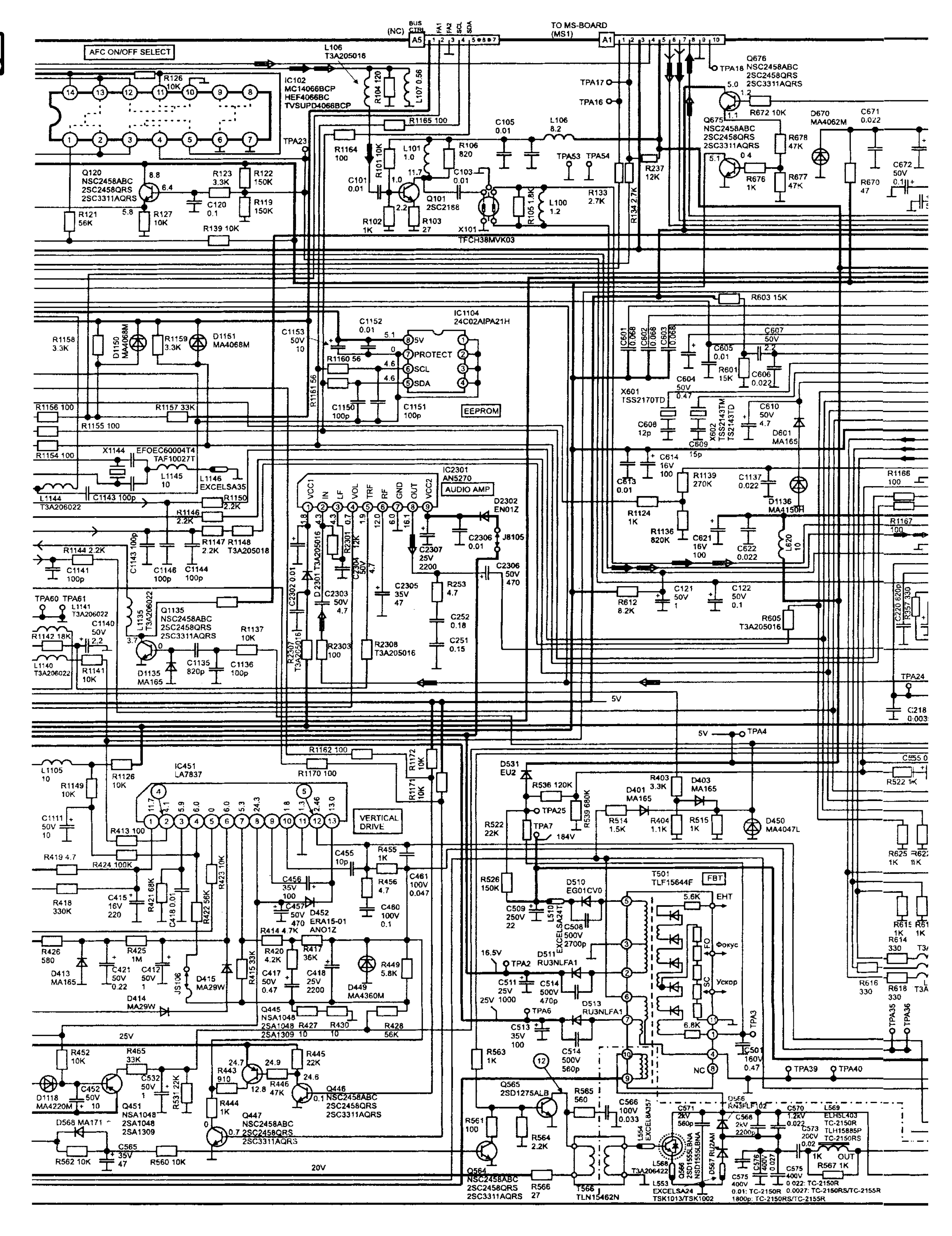
Неисправность	Возможная причина	Методы устранения
Прибор не включается	Перегорели сетевые предохранители Пр1, Пр2	Проверить омметром исправность предохранителей
	Внутренний обрыв сетевого провода	Проверить омметром исправность сетевого провода
Отсутствует индикация	Неисправность источника питания +2 В, −12 В	1.Проверить наличие питающих напряжений +2 В, −12 В соответственно на аноде диода VD25 и на перемычке 6-7 разъема Ш1. 2.Если напряжение на аноде диода VD25 меньше +2 В, то следует проверить исправность диодов VD14, VD15, VD25. 3.При отсутствии указанных напряжений необходимо проверить наличие постоянного напряжения (около 30 В) на выводах электролитического конденсатора С39. Если напряжение имеется, то неисправны микросхема DA14 или транзистор VT48. 4.В противном случае проверить исправность диодов VD20 и наличие переменного напряжения не менее 20 В на выводах 5-6 вторичной обмотки трансформатора Тр1
	Переменное напряжение 0,85 В не поступает на катоды индикаторных ламп	Проверить исправность цепи подачи переменного напряжения 0,85 В с выводов 31-32 вторичной обмотки трансформатора Тр1 через перемычку 8-9 разъема Ш1 на выводы 7-8 ламп Л1, Л2
	Постоянное напряжение +2 В не поступает на сетки индикаторных ламп	Проверить исправность цепи подачи постоянного напряжения +2 В с анода диода VD25 на выводы 9 ламп Л1, Л2
Нет индикации в одном или нескольких разрядах	Неисправна соответствующая индикаторная лампа	Проверить поступление всех необходимых напряжений на выводы лампы. Если их нет, то лампу следует заменить
	Неисправность микросхемы DD2 дешифратора соответствующей декады	1. Проверить наличие напряжений питания на выводах микросхемы дешифратора: 16 (+2 В), 8 (-2 В). 2. Проверить наличие напряжения -12 В на выводе 7 микросхемы дешифратора. 3. Если указанные напряжения имеются, то микросхема дешифратора неисправна
Неправильное свечение сегментов лампы	Замыкание или обрыв в подводящих проводниках на плате	Проверить омметром исправность цепей подачи напряжения индикации с выводов 9-14 соответствующего дешифратора DD2 на выводы 1 - 6 лампы Л1
	Замыкание электродов внутри лампы	Проверить омметром исправность лампы, при обнаружении замыкания лампу следует заменить
	Неисправность микросхемы дешифратора DD2 соответствующей декады	1. Проверить наличие сигнала низкого уровня на выводе 6 соответствующего дешифратора. 2. Проверить правильность формирования выходных сигналов дешифратора
При проведении измерений показания индикатора не изменяются	Не формируются счетные импульсы	Проверить осциллографом наличие счетных импульсов с частотой 200 кГц на выводе 4 элемента DD6-3, а также на перемычке 21-22 разъема Ш1. Если импульсы отсутствуют, то следует проверить исправность микросхемы DD6 и кварцевого резонатора Пэ1
	Не формируется импульс переноса для дешифраторов пересчетной декады	1. Проверить наличие импульса переноса на выводе 1 дешифраторов DD2 пересчетных декад. 2. При отсутствии импульсов переноса проверить исправность элементов DD6-4, С42, R83 и правильность их подключения
При проведении любых измерений не производится автоматический выбор пределов	Неисправность микросхемы счетчика DD15	1. Проверить наличие напряжения низкого уровня на выводах 1, 5, 9 микросхемы DD15. 2.Проверить правильность работы микросхемы DD15
	Неисправность транзисторов VT45, VT46	Проверить величину напряжения на коллекторах транзисторов. Уровень должен быть низким относительно вывода 8 DD15 Если уровень высокий, то следует проверить исправность указанных транзисторов
	Неисправность ИМС дешифратора DD16	Проверить правильность работы микросхемы DD16
	Не формируется сигнал "1800-й импульс"	Проверить наличие сигнала "1800-й импульс" на выводе 6 элемента DD12-2. Если сигнал отсутствует, то следует убедиться в исправности элемента DD13-3
	На вывод 2 элемента DD12-1 не поступает тактовый импульс	Проверить цепь прохождения тактового импульса с вывода 4 микросхемы DD19-2 через перемычку 20-21 разъема Ш1 на вывод 2 элемента DD12-1
	Неисправность одной из ИМС DD8, DD12, DD13, DD17, DD18	Проверить работоспособность указанных микросхем
При измерении того или иного параметра неправильно осуществляется выбор пределов	Неисправность электронных ключей или реле в схемах соответствующих входных делителей или усилителей.	В зависимости от наблюдаемого дефекта проверить исправность элементов А1, А2, Р1 (напряжение постоянного тока или постоянный ток), VT21, VT22, Р1, Р3 (напряжение переменного тока или переменный ток), VT38, VT39, Р2 (сопротивление постоянному току)
Велика погрешность измерений прибора	Не работает схема коррекции напряжения смещения и дрейфа нуля операционных усилителей АЦП	Проверить правильность работы электронных ключей VT26, VT32, А7. При низком уровне напряжения на выводе 11 элемента DD6-1 они должны быть замкнуты, при высоком - разомкнуты
При измерении силы тока индицируется нулевое значение	Нет контакта во внешней измеряемой цепи	Проверить правильность подключения измеряемой цепи
Не измеряется напряжение постоянного тока или сила постоянного тока	Неисправность переключателя В1-1 ("U-")	Проверить омметром правильность замыкания контактов переключателя
	Неисправность электронного ключа А4	При наличии низкого уровня "U-" на выводе 3 электронного ключа А4 проверить прохождение сигнала через выводы 1-2. Если ключ разомкнут, то он неисправен
Не измеряется напряжение переменного тока или сила переменного тока	Неисправность переключателя В1-2 ("U~")	Проверить омметром правильность замыкания контактов переключателя
	Неисправность электронного ключа А5	При наличии низкого уровня напряжения на выводе 3 электронного ключа А5 проверить прохождение сигнала через выводы 1-2. Если ключ разомкнут, то он неисправен
	Неисправность одной из микросхем DA1, DA3	Проверить правильность прохождения измеряемого сигнала через микросхемы DA1, DA3, а также исправность транзисторов VT36, VT37, электролитического конденсатора С26 и диодов VD7, VD8
Не измеряется сопротивление	Неисправность переключателя В1-3 ("кΩ")	Проверить омметром правильность замыкания контактов переключателя
	Неисправность электронного ключа А3	При наличии низкого уровня напряжения на выводе 3 электронного ключа А3 проверить прохождение сигнала через выводы 1-2. Если ключ разомкнут, то он неисправен
	Неисправность микросхемы DA2 или одного из транзисторов VT19, VT28, VT29	Проверить исправность указанных элементов
Большая погрешность при измерении сопротивления	Неисправность схемы коррекции нуля микросхемы DA2	1. Проверить правильность формирования элементами DD12-4, DD8-4, С43, R91 импульсов длительностью 5 мс.
		2. Проверить исправность ключевых транзисторов VT7, VT8, VT18

тройство индикации, схему автоматического выбора пределов измерения (АВП), выносной шунт-преобразователь "ток - напряжение". При измерениях силы тока (постоянного или переменного) используется выносной многопредельный шунт, представляющий собой калиброванный резисторный делитель.

Характерные неисправности, проявляющиеся в процессе эксплуатации измерительного прибора, алгоритм их поиска и устранения представлены в **таблице**. Источник питания обеспечивает необходимые напряжения для питания блоков прибора (постоянные напряжения 12 В, −6 В и +2 В), а также переменное U=0,85 В для цепей накала индикаторных ламп и схемы синхронизации АЦП.

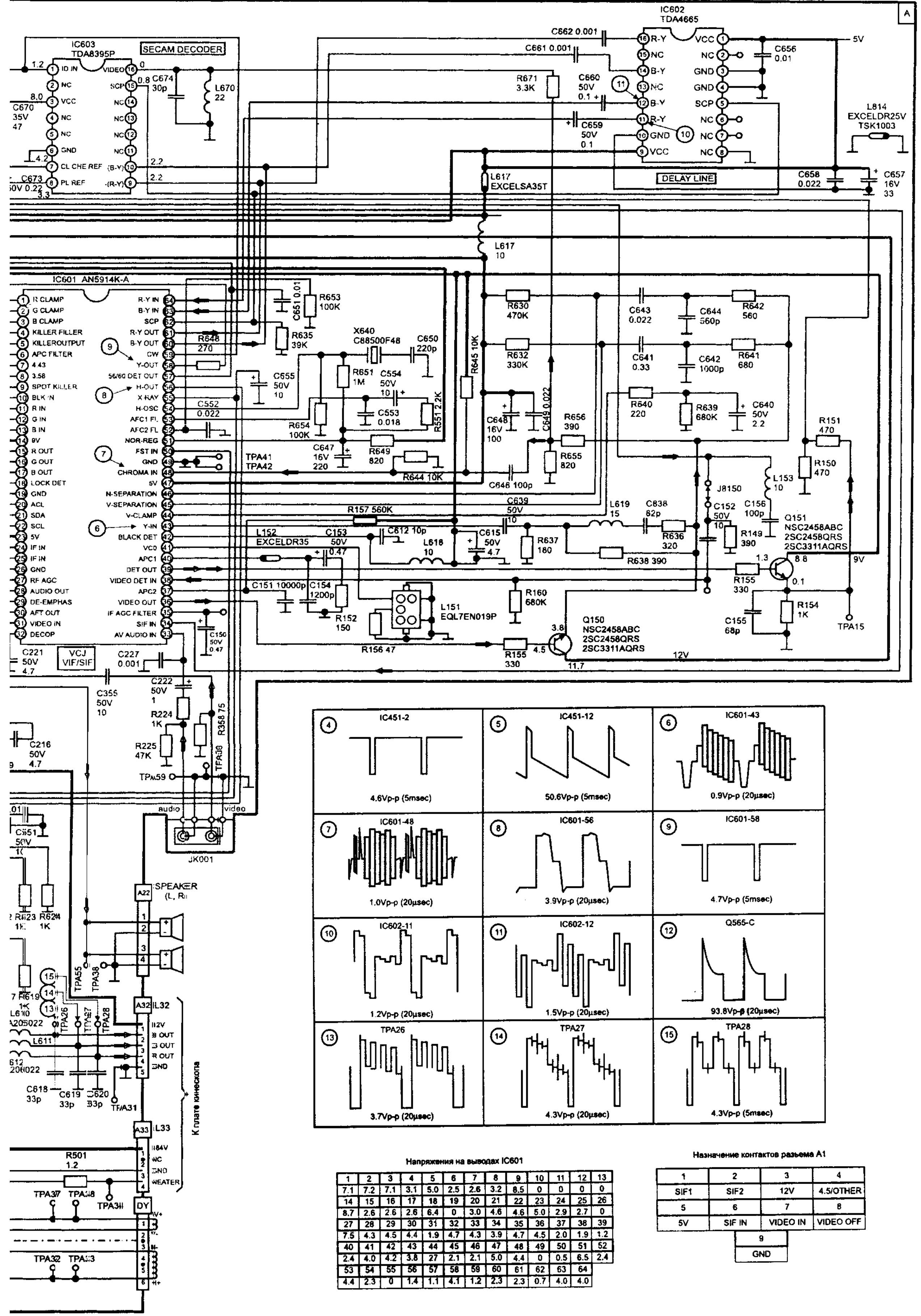
Литература

1. Куликов Г.В., Хабаров Б.П. Ремонт измерительных приборов. -М.:Солон-Р, 2000.



Принципиальная схема основной платы А базового шасси МХ-3С телевизоров PANASONIC

(Продолжение. Начало см. на с.15)



Напряжения на выводах IC601

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7.1	7.2	7.1	3.1	5.0	2.5	2.6	3.2	8.5	0	0	0	0
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
8.7	2.6	2.6	2.6	6.4	0	3.0	4.6	4.6	5.0	2.9	2.7	0
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
7.5	4.3	4.5	4.4	1.9	4.7	4.3	3.9	4.7	4.5	2.0	1.9	1.2
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
2.4	4.0	4.2	3.8	27	2.1	2.1	5.0	4.4	0	0.5	6.5	2.4
53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	
4.4	2.3	0	1.4	1.1	4.1	1.2	2.3	2.3	0.7	4.0	4.0	

Назначение контактов разъема A1

1	2	3	4
SIF1	SIF2	12V	4.5/OTHER
5	6	7	8
5V	SIF IN	VIDEO IN	VIDEO OFF
	9		
	GND		

Материалы предоставлены издательством "Наука и техника",
Санкт-Петербург (812) 567-70-26,
Киев (044) 559-27-40, e-mail:nt@ambernet.kiev.ua

Операционные усилители с полевыми транзисторами на входе TL081, TL082, TL084

TL08x - это широкий ряд операционных усилителей с входным каскадом на полевых транзисторах (отечественный аналог 574УД2). В этих ОУ применены хорошо согласованные высоковольтные полевые транзисторы с управляющим p-n переходом и биполярные транзисторы. ОУ характеризуются высокой максимальной скоростью нарастания выходного напряжения, малым входным током, небольшой разностью входных токов и низким температурным коэффициентом напряжения смещения. В некоторых ОУ предусмотрена регулировка напряжения смещения и внешняя частотная коррекция.

В **таблице** представлены электрические параметры ОУ при напряжении питания 15 В: все параметры измеряют при разомкнутой цепи обратной связи и нулевом синфазном входном напряжении; входные токи в ОУ на входных полевых транзисторах - это нормальные обратные токи перехода. Для поддержания температуры перехода (по возможности ближе к температуре окружающей среды) должны применяться импульсные методы.

На **рис.1** показана схема аудиоусилителя-распределителя, как типовое применение ОУ; на **рис.2** - схема генератора прямоугольных импульсов 0,5 Гц; на **рис.3** - схема режекторного фильтра высокой добротности.

Параметр	Буквенное обозначение	Режим измерения		min	типовое	max
Напряжение смещения, мВ	VIO	$R_{ист}$= 50 $U_{вых}$= 0	T=25 °C		3	9
Температурный коэффициент входного напряжения смещения, мкВ/°C	αVIO	$R_{ист}$= 50 $U_{вых}$= 0	T=−55... +125°C		18	
Разность входных токов, пкА	I(IO)	$U_{вых}$= 0	T = 25 °C		5	100
Входной ток, пкА	I(IB)	$U_{вых}$= 0	T = 25 °C		30	200
Диапазон синфазных входных сигналов, В	V(ICR)		T = 25 °C	-11...+ 11	-12 ... +15	
Максимальное выходное напряжение, В	V(OM)	$R_н$=10кОм	T = 25 °C	-12...+ 12	-13,5... + 13,5	
Коэффициент усиления дифференциального напряжения при большом сигнале, В/мВ	A(VD)	$R_н$≥2кОм	T = 25 °C	25	200	
Частота единичного усиления, МГц	B(I)	T= 25 °C			3	
Входное сопротивление, МОм	n	T= 25 °C			10000	
Коэффициент ослабления синфазных входных сигналов, дБ	CMRR			75	86	
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения, дБ	kSVR	$U_{пит}$= ±15... ± 9 В		80	86	
Ток потребления (для одного усилителя), мА					1,4	2,8
Коэффициент разделения каналов, дБ	$U_{вых1}/U_{вых2}$	k=100	T=25 °C		120	

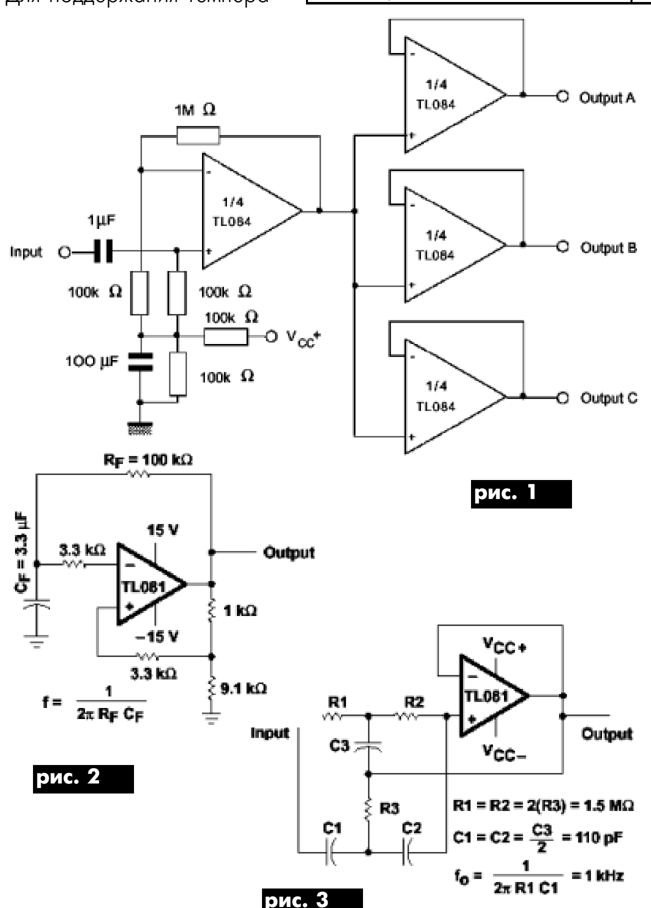


рис. 1

рис. 2

рис. 3

ПИТАНИЕ "NINTENDO–64" ОТ СЕТИ 220 В

С. М. Рюмик, г. Чернигов

Что делать, если N64 куплена без автотрансформатора или он вышел из строя? Можно ли схемными методами адаптировать импульсный блок питания к сети 220 В? Узнать ответы на эти вопросы будет полезно не только владельцам игровых приставок, но и всем, кто сталкивается с ремонтом зарубежной радиоаппаратуры.

Можно по-разному относиться к игровым видеоприставкам, однако на мировом рынке электронных развлечений они имеют вес, не меньший, чем традиционные персональные компьютеры. С продукцией фирмы Nintendo знаком практически каждый, поскольку именно ее "перу" принадлежат знаменитые 8-разрядные "Dendy". В классе более мощных приставок фирме Nintendo также удалось достичь хороших результатов - ее 64-разрядная "Nintendo-64" (N64) смогла на равных конкурировать с именитой "Sony PlayStation".

N64 выпускается в американском и японском вариантах. С технической точки зрения различия между ними достаточно условны, разница лишь в конфигурации выступа разъема установки картриджа.

Сетевое напряжение в США и Японии составляет соответственно 120 и 100 В, поэтому блоки питания (БП) фирменных N64 являются 120-вольтными. Для адаптации к сети 220 В требуется малогабаритный автотрансформатор-вилка, например, ELECA FOREIGN TRAVEL AC-CONVERTER, преобразующий входное переменное напряжение 220/240 В частотой 50/60 Гц в выходное переменное 110/120 В.

УСТРОЙСТВО БП. Приставка N64 имеет не встроенный, а наружный БП, выполненный в виде отдельной конструкции. Это допускает определенную гибкость при комплектовании. Например, N64, изготовленная в 1997 г. для бывшего Гонконга, имеет БП, рассчитанный на питание прямо от сети 220 В при тех же габаритах.

Паспортные выходные напряжения всех разновидностей БП декларируются одинаковыми: 12 В/0,8 А; 3,3 В/2,7 А. В реальности требуется 11,8...12,4 В/0,04...0,05 А; 3,4...3,5 В/0,9...1,5 А при двойной амплитуде пульсаций соответственно 0,1...0,2 В и 30...80 мВ. БП не имеет выключателя, поэтому он работает все время, пока сетевая вилка вставлена в розетку. Потребляемая мощность от сети на холостом ходу не превышает 1 Вт, при работе игровой программы - 8...12 Вт.

Основу БП составляет импульсный преобразователь напряжения однотактного типа с интегральным ШИМ-контроллером. Частота преобразования около 70 кГц, КПД 60...70%.

Обобщенная схема БП с фирменным названием NUS-002 USA изображена на **рис.1**. На схеме показаны только те элементы, режимы работы которых наиболее критичны к повышению сетевого напряжения.

Что произойдет если 120-вольтный БП по ошибке включить напрямую в розетку 220 В? Теоретически могут выйти из строя 5 элементов: предохранитель F1, диодный мост D1, электролитический конденсатор C2, транзистор Q1, сборка диодов D101. На практике чаще всего повреждается тройка F1, D1, C2, причем не обязательно моментально, а через некоторое время, зависящее от производственного запаса надежности.

Рассмотрим по порядку все элементы схемы.

Предохранитель F1 рассчитан на переменное напряжение 250 В и ток 1,5 А. При нормальной работе через него протекает примерно 70...90 мА. Двадцатикратный запас по току срабатывания необходим в момент начального включения, когда заряжается конденсатор C2. Перегорание предохранителя является не причиной, а следствием, обычно это случается при пробое элементов D1, C2, Q1.

Конденсатор C1 входит в состав помехоподавляющего фильтра C1L1 и будет нормально работать при сетевом напряжении как 120, так и 220 В. Конденсатор относится к класу Film Capacitor Interference Suppression. Он выполнен по специальной технологии и рассчитан на подавление коротких импульсных помех при скоро-сти нарастания напряжения 100...2000 В/мкс. Подобные конденсаторы выпускают многие фирмы, например, Philips, Conis, Epcos. Допустимый разброс емкости 0,047...0,1 мкФ, максимальное переменное напряжение 250...275 В. Из отечественных аналогов наиболее близкими являются металлопленочные К73–39, К73–24в (несколько хуже параметры у К73-11, К73–17, К73–17М), рассчитанные на постоянное напряжение не менее 400 В.

Катушка индуктивности L1 имеет две обмотки, включенные синфазно для подавления симметричных помех. Диаметр провода катушки составляет 0,25 мм (сечение 0,05 мм^2), следовательно, при допустимой плотности тока 4...6 А/мм^2 катушка выдержит нагрузку 0,2...0,3 А. Ток, проходящий через L1 при входном напряжении 220 В, будет меньше, чем при напряжении 120 В, поэтому из строя она не выйдет. Пробивное напряжение между обмотками, как правило, на порядок выше сетевого, да и сами катушки фильтра делают унифицированными, что позволяет им работать в любых маломощных источниках питания.

Варистор ZN1 V471U (Matsushita) предназначен для защиты БП от импульсов перенапряжения. Металлооксидные варисторы – это компоненты с симметричной ВАХ, подобной характеристике стабилитрона. Сопротивление варистора меняется в зависимости от приложенного к нему напряжения. В первом приближении можно считать, что до 470 В сопротивление ZN1 велико, и он не оказывает влияния на работу схемы. Выше 470 В сопротивление ZN1 значительно уменьшается, в связи с чем шунтируется сетевой вход, происходит перегорание предохранителя F1 и обесточивание устройства.

Типичные параметры металлооксидных варисторов: максимальный импульсный ток 1–10 кА при длительности импульса 8–20 мкс; поглощаемая энергия 10–400 Дж; средняя рассеиваемая мощность 1 Вт. Ограничивая резкое повышение напряжения на входе БП и поглощая энергию, варистор позволяет эффективно бороться с кратковременными всплесками сетевого напряжения, возникающими, в частности, от электромагнитных ударов при грозе. Номинальный размах ампли-

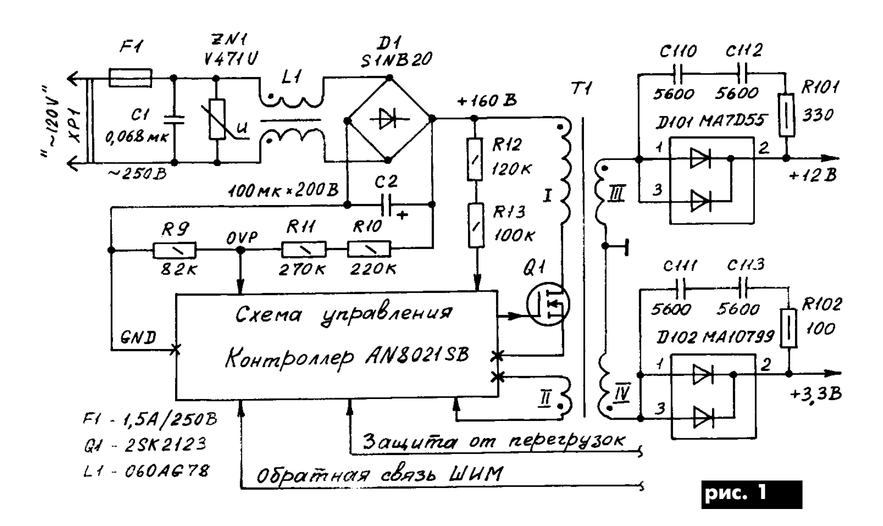


рис. 1

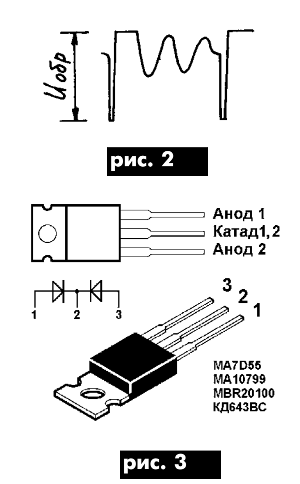


рис. 2

рис. 3

туды напряжения на ZN1 при питании от сети 220 В составляет 220 x 1,4 = 308 В, что ниже условного порога срабатывания 470 В.

Диодный мост D1 S1NB20 фирм Shindengen America Inc. или Diotec Electronics Corp. (США) рассчитан на прямой ток 1 А и обратное напряжение 200 В. В случае питания от сети 120 В этого вполне достаточно (120 x 1,4 = 168 В), но при включении в сеть 220 В диодный мост рано или поздно выйдет из строя. Его обратное напряжение должно быть больше, чем амплитудное сетевое. Для сети 220 В регламентируется разброс напряжений 176...242 В, следовательно, D1 должен иметь обратное напряжение не менее 242 x 1,4 = 339 В, что не выполняется.

Самый простой выход из положения - заменить D1 более высоковольтным аналогом из серии S1NB, например, S1NB40 (400 В), S1NB60 (600 В), S1NB80 (800 В). Следует учитывать, что все перечисленные "мостики" имеют одинаковые габариты, но бывают в обычном и поверхностно-монтируемом исполнении. Вместо одного диодного моста можно применить четыре отдельных диода типа 1N4004 или аналогичных. В этом случае особое внимание следует уделить изоляции их выводов, поскольку монтаж БП весьма плотный и лишнего места в нем нет.

Конденсатор C2 сглаживает выпрямленное напряжение. Он также подлежит замене более высоковольтным, рассчитанным, как минимум, на 400 В. По габаритам подходят зарубежные электролитические конденсаторы 22...47 мкФ x 400 В производства фирм Conis, Samsung, Hitano. Емкость предлагаемых на замену конденсаторов меньше, чем установленная в схеме. Это нормально. При расчетах маломощных БП для выбора конденсатора фильтра пользуются упрощенными соотношениями: 3 мкФ на каждый ватт выходной мощности при питании от сети 120 В и 1 мкФ на каждый ватт - при питании от сети 220 В.

Транзистор Q1 2SK2123 фирмы Panasonic выполняет роль ключа. Это кремниевый полевой N-канальный F-MOS FET транзистор, имеющий параметры: прямой ток 5 А, импульсный ток 15 А, обратное напряжение 450 В, напряжение отпирания 2...5 В, допустимое напряжение исток-затвор 30 В, мощность рассеяния 2 Вт без радиатора, 50 Вт с радиатором. Транзистор изготовлен по специальной технологии, обеспечивающей отсутствие так называемого вторичного пробоя, характерного для схем однотактных преобразователей напряжения. В справочных данных 2SK2123 прямо указано: "No secondary breakdown".

Управляющие импульсы амплитудой 12...14 В подаются на затвор Q1 от специализированного ШИМ-контроллера AN8021SB (Panasonic). Основным параметром, определяющим надежность работы ключевого транзистора в схеме БП, является максимальное обратное напряжение. Оно должно быть в 2-3 раза выше напряжения на конденсаторе C2, которое при питании от сети 120 В составляет в среднем 160 В, а при питании от сети 220 В - в среднем 305 В. Следовательно, использовать в качестве ключа транзистор с обратным напряжением 450 В недопустимо. Можно понадеяться на технологический запас прочности (транзистор-то японский!) и не менять Q1, но гарантировать долговременную работу БП в этом случае нельзя. На замену подойдут практически любые N-канальные МОП-транзисторы в корпусе TO-220 с обратным напряжением 600-1000 В, например, 2SK2128, 2SK1117, 2SK1118. Желательно использовать транзистор в полностью изолированном пластмассовом корпусе, иначе для крепления к металлическому радиатору БП потребуется изолирующая слюдяная прокладка.

Трансформатор T1 имеет 4 обмотки: I - силовая, II - положительная обратная связь, III - выходная для канала +12 В, IV - выходная для канала +3,3 В. При переходе к сетевому питанию 220 В напряжение на силовой обмотке трансформатора T1 увеличится, при этом пропорционально возрастут и напряжения на всех остальных обмотках. Помешать данному явлению нельзя, поскольку перемотка высокочастотного импульсного трансформатора в домашних условиях сопряжена с рядом технологических трудностей.

Повышение выходных напряжений на вторичных обмотках трансформатора T1 приводит к необходимости анализа режимов работы выпрямительных диодов D101, D102.

Диодные сборки D101, D102 состоят из двух кремниевых эпитаксиально-планарных диодов с барьером Шоттки в корпусе TO-220. Их основные достоинства - низкое прямое напряжение 0,25...0,5 В при высоких токах нагрузки 3...10 А, высокое быстродействие и отсутствие заряда обратного восстановления. Как следствие, уменьшаются потери мощности на нагрев, увеличивается КПД источника питания. Однако за все надо платить. Принципиальным недостатком диодов Шоттки является пониженное обратное напряжение, которое для D101 составляет 60 В, а для D102 - 30 В.

Форма сигнала на анодах D101, D102 показана на **рис.2**. В качестве примера выбран худший случай, когда БП работает на минимальную нагрузку при отключенной N64. Размах обратного напряжения $U_{обр}$ для диодов D101 и D102 при питании от сети 120 В составляет соответственно 48 и 15 В. Переход к напряжению 220 В увеличивает эти амплитуды в 1,4 раза, в связи с чем режим работы D101 становится запредельным: $U_{обр}$=67 В при сетевом 220 В и $U_{обр}$=74 В при сетевом 242 В. Выход - замена диодной сборки D101 более высоковольтной, рассчитанной на обратное напряжение 100 В, например, MBR20100 (Panasonic) или КД643ВС (завод "Транзистор", г. Минск, Беларусь). При подборе других замен следует учитывать их внутреннюю электрическую схему, в которой катоды должны быть соединены вместе и выведены на средний контакт корпуса **(рис.3)**.

К счастью, для питания N64 существует более простое решение - заменить сборку D101 обычным диодом КД213А... ...КД213Г, установленным даже без радиатора. При этом потери мощности хотя и возрастут, но несущественно из-за низкого (до 50 мА) потребления тока по цепи +12 В.

Чип-конденсаторы C110, C112 служат для уменьшения коммутационных помех. Они также должны выдерживать повышенное напряжение 74 В при питании от сети 220 В. Определить по внешнему виду рабочее напряжение поверхностно-монтируемых конденсаторов не представляется возможным. Стандартный ряд включает градации: 16; 25; 50; 100 В. Если нет уверенности, то лучше заменить конденсаторы C110, C112 аналогичными с гарантированным напряжением 50 В или вместо двух установить один навесной конденсатор емкостью 2700 пФ и напряжением 100 В.

Чип-резисторы R9-R11 формируют напряжение OVP (OverVoltage Protection) для схемы отключения задающего генератора ШИМ-контроллера при всплесках сетевого напряжения **(рис.4)**.

Работа происходит следующим образом. В нормальном состоянии напряжение на выводе 5 микросхемы IC1 близко к нулю. Резистивный делитель R9-R11 обеспечивает при входном напряжении +160 В выходное +23 В, которое подается на катод стабилитрона D3. Поскольку напряжение стабилизации D3 составляет 27 В, то он находится в закрытом состоянии.

При увеличении сетевого напряжения до 220 В напряжение на входе резистивного делителя станет равным +305 В, а на его выходе +43 В. Этого достаточно для отпирания стабилитрона D3 и подачи единичного уровня на вход OVP микросхемы IC1. Работа задающего ШИМ-генератора прекращается, силовой ключ запирается, источник питания переходит в ждущий режим. Очевидно, благодаря именно этой защите, транзистор Q1 во многих аварийных ситуациях остается годным, что подтверждается на практике.

Назначение других элементов схемы. Диод D9 ограничивает до 16,7 В напряжение на выводе OVP. Транзисторная оптопара IC2 служит для отключения задающего гене-

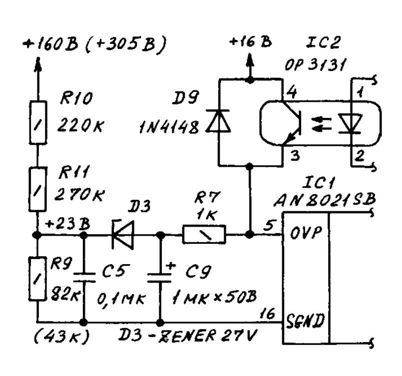


рис. 4

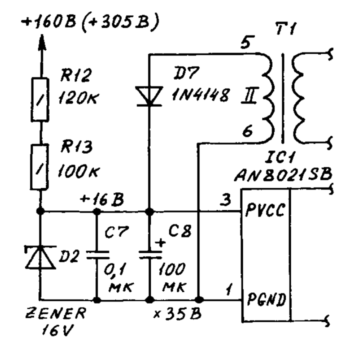


рис. 5

ратора микросхемы IC1 при коротких замыканиях выходных напряжений +12 и +3,3 В. В нормальном режиме транзистор оптопары закрыт и не оказывает влияния на работу схемы.

Чтобы БП устойчиво запускался от сетевого напряжения 220 В, необходимо уменьшить номинал резистора R9 с 82 до 43 кОм. При доработке вместо поверхностно-монтируемого резистора R9 можно поставить обычный ОМЛТ-0,125.

Как видно, защита OVP является триггерной. Из этого следует важный практический нюанс, не указанный в руководстве по эксплуатации N64: после срабатывания защиты для восстановления работоспособности БП требуется выключить его из сетевой розетки, подождать не менее 5 с и только после этого вновь включить.

Чип-резисторы R12, R13 (рис.5). Их назначение - подача напряжения питания на микросхему IC1 при включении БП в сеть. После запуска ШИМ-генератора основное питание +16 В на контроллер IC1 поступает от обмотки II трансформатора T1 через выпрямительный диод D7, стабилитрон D2 и конденсаторы C7, C8. Согласно справочным данным микросхемы AN8021SB, ее начальный запуск происходит при токе не менее 0,45 мА. Резисторы R12, R13 обеспечивают это с запасом 0,65...0,7 мА. При увеличении напряжения +160 до +305 В (сетевое 220 В) ток запуска возрастает до 1,3...1,4 мА. Как следствие, возникает дополнительный расход мощности 0,28 Вт на резисторах R12, R13, что на несколько процентов ухудшает КПД.

Улучшить энергетические показатели можно увеличением номиналов резисторов R12, R13 до 180...200 кОм каждый. Тем не менее схема будет нормально работать и без замены резисторов. В этом случае расчету подлежит мощность рассеяния в рабочем режиме, которая составляет: 120 Ом $(160 - 16\ В)^2/(100 + 120\ Ом)^2 = 0{,}2$ Вт для R12 и 100 Ом $(160 - 16\ В)^2/(100 + 120\ Ом)^2 = 0{,}17$ Вт для R13. Чип-резисторы типоразмера 1206 (допуск ±5%) позволяют рассеивать мощность 0,25 Вт, следовательно, режимы их работы будут в пределах нормы.

Сводный перечень деталей БП, подлежащих замене, приведен в **таблице**.

Обозначение	**Замена**
D1 - диодный мост S1NB20	S1NB40...80; 1N4004...6 (4 шт.)
C2 - конденсатор 100мк х 200В	22; 33; 47мк х 400В
Q1 - транзистор 2SK2123	2SK2128; 2SK1117; 2SK1118
D101 – сборка диодов MA7D55	MBR20100; КД643ВС, КД213А... Г
R9 – чип-резистор 1206 82 кОм	43 кОм; ОМЛТ-0,125-43 кОм

Для любителей проверять все выкладки самостоятельно, заметим, что найти справочные данные на многие зарубежные радиоэлементы бывает непросто даже через Internet. Например, поиск справочных листков диодных сборок D101, D102 по их названиям средствами Yahoo, Altavista или ChipInfo будет безрезультатен. Только непосредственно на сайте фирмы Panasonic http://www.mec.panasonic.co.jp/sc/catalog/e-index.html удалось выяснить, что названия MA7D55 и MA10799, выгравированные на корпусах, уже устарели, вместо них сейчас используют соответственно MA3D755 и MA3D799.

ШИРОКОПОЛОСНЫЕ УСИЛИТЕЛИ СИГНАЛОВ НИЗКОГО УРОВНЯ

А. Л. Кульский, г. Киев

В настоящее время для усиления низкоуровневых сигналов ВЧ все чаще используются специфические микросхемы. Тем не менее бывают случаи, когда наилучших результатов можно достичь, применив специально разработанные узлы и устройства, основанные на использовании современных дискретных транзисторов.

Примером являются широкополосные усилители, обладающие повышенным динамическим диапазоном и высокой чувствительностью, что сочетается с высокой линейностью амплитудной характеристики. Объединение всех этих свойств в одной схеме возможно, если использована отрицательная обратная связь (ООС), а также применены биполярные, малошумящие СВЧ транзисторы, предельная частота которых составляет 2-4 ГГц и более. Их дополнительное преимущество в том, что в диапазоне до нескольких сотен МГц они имеют идентичные значения входных и выходных сопротивлений, что делает их оптимальными для 50-омной техники.

Структуры на основе ООС рационально рассматривать, учитывая специфику устройства. Так, например, для реализации оптимального динамического диапазона и высокой чувствительности одновременно в цепи ООС предпочтительно использовать не шумящие реактивные элементы, т.е. X-образную связь. Если же особых требований к чувствительности не предъявляется, а нужен просто значительный динамический диапазон, можно использовать простые схемы с обычными омическими резисторами в цепи ООС (R-образную связь).

Предельную рабочую частоту транзистора определяют по формуле

$f_р = 10(f_т/B_o)$,

где fт - предельная частота для схемы с ОЭ, при которой модуль коэффициента передачи тока равен 1. Поскольку разброс Bo достигает, как правило, -30...+80% от приведенных в справочниках, то рекомендуется следующее.

В тех случаях, когда основным требованием является большой динамический диапазон и повышенная линейность, использовать транзисторы типа КТ610 (или аналогичные), коллекторный ток которых в пределах 30...50 мА. Если же главное требование - максимальная чувствительность, то лучше использовать транзисторы КТ368А, КТ399А, КТ3120 (или аналогичные). Коллекторный ток при этом снижается (в зависимости от типа транзистора) до 4...10 мА. Существует ряд отличающихся друг от друга схем однокаскадных широкополосных усилителей, в которых использована X-образная ООС.

На **рис.1** изображена полная принципиальная схема усилителя типа А, оптимизированная для полосы частот 30...200 МГц.

В трансформаторе **(рис.2)** в первой обмотке должно быть 4 витка, во второй и в третьей - по 10 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,2 мм, сердечник тороидальный типа 50ВЧ2 размером 10х6х2 мм.

Приведем некоторые расчетные соотношения, характеризующие эквивалентную схему усилителя (**рис.3**). Входной импеданс (сопротивление)

$Z_{вх} = [(N+1)R_L/N^2] + R_б/B$,

где $R_б$ - сопротивление базы транзистора; R_L - индуктивное сопротивление; N - соотношение числа витков в эмиттерной и коллекторной обмотках; B - коэффициент усиления тока в схеме с ОЭ.

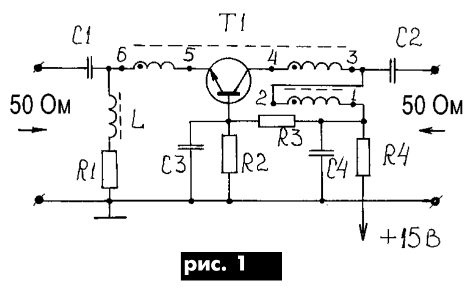


рис. 1

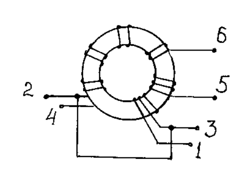


рис. 2

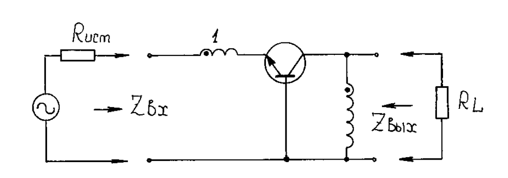


рис. 3

Выходной импеданс соответственно

$Z_{вых} = [N^2(BR_{ист} + R_б)]/B(N+1)$.

И наконец, коэффициент передачи такого каскада

$K_U = N/[1 + N^2R_б/B(N+1)R_L]$.

Исключительно важным является вопрос правильной намотки ШПТЛ (широкополосной трансформаторной линии) для описываемой схемы.

Транзисторные оптроны в аналоговых схемах

Д. Л. Крошко, г. Черкассы

Во многих практических случаях возникает необходимость гальванической развязки цепей передачи аналоговых сигналов. Применение транзисторных оптронов в линейном режиме позволяет совместить гальваническую развязку аналоговых цепей с функциями усиления и преобразования.

На **рис.1** приведена схема усилителя с оптронной развязкой.

В линейный режим оптрон переводится заданием необходимой величины тока смещения через светодиод оптрона. Передаточная характеристика оптрона АОТ101АС для постоянного тока показана на **рис.2**. Рабочую точку усилителя устанавливают регулировкой резистора R1, контролируя напряжение на коллекторе фототранзистора.

Для схемы на рис.1 оптимальное напряжение $U_к$=0,5$E_{ист}$ обеспечивается при токе смещения $I_{см}$=1мА. Окончательную регулировку проводят с помощью генератора синусоидального напряжения и осциллографа. Входное напряжение увеличивают до появления ограничения выходного сигнала. Регулировкой R1 добиваются симметричности амплитудного ограничения. При напряжении питания 10 В и частоте 10 кГц усилитель обеспечивает 3оэффициент усиления по напряжению K=200 и максимальную амплитуду выходного сигнала 4 В. Характеристики оптоэлектронного усилителя показаны на **рис.3, 4**.

Применение подобных схем ограничивается сравнительно малой величиной входного сопротивления (порядка 100 Ом), что необходимо учитывать при расчете схем согласования с источниками сигналов.

На **рис.5** изображена схема на оптроне АОТ101АС, которая в зависимости от величины тока смещения может выполнять функции детектора или удвоителя частоты синусоидального сигнала. Конденсатор С3 устанавливают при использовании схемы в качестве детектора. Характеристики схемы для режимов детектирования и удвоения частоты приведены на **рис.6**.

рис. 1

рис. 2

рис. 3

рис. 4

рис. 5

рис. 6

рис. 7

Транзисторные оптроны могут обеспечить гальваническую развязку и для сигналов постоянного тока, что в принципе невозможно для обычных схем транзисторных усилителей. Схема оптоэлектронного усилителя постоянного тока показана на **рис.7**.

Использование симметричной схемы УПТ позволяет уменьшить влияние температурного дрейфа. Нулевой потенциал на входе усилителя и необходимую величину тока смещения устанавливают резисторами R2, R4, R5, а нулевые потенциалы на выходах усилителя - регулировкой резисторов R7, R8.

Применение транзисторных оптронов в аналоговой схемотехнике не ограничивается приведенными примерами. На базе оптоэлектронных элементов можно реализовать генераторы, смесители, модуляторы и другие схемы аналоговой электроники.

Измерение диаметра тонких обмоточных проводов с помощью цифрового мультиметра

А. П. Хоменко,
г. Харьков

Предлагаю измерять диаметр тонких обмоточных проводов (медных и высокого сопротивления) с помощью цифрового мультиметра, измеряющего сопротивление, с нижним пределом не более 0,1 Ом.

Чтобы измерить толщину обмоточных проводов, надо иметь микрометр и знать тип изоляции. Микрометр достаточно дорогой инструмент и среди радиолюбителей встречается редко. Тип изоляции нужно знать для учета ее толщины. Снять изоляцию с тонких (менее 0,1 мм) обмоточных проводов без повреждения поверхности проводника практически невозможно.

Для измерения диаметра отрезок провода длиной 101 см облуживают на концах на длину 5 мм и облуженными участками припаивают к коротким отрезкам медного луженого провода толщиной 1...1,5 мм, к которым непосредственно будут подключать щупы мультиметра. Измерив сопротивление, диаметр провода рассчитывают по формуле:

$$d = a/R^{1/2},$$

где d - диаметр провода, мм; R - сопротивление отрезка провода, Ом; a - коэффициент, учитывающий материал провода и равный 0,149 для меди; 0,746...0,813 для константана, 0,713...0,797 для манганина; 1,13...1,18 для нихрома.

Для измерения диаметра медных проводов большей толщины (до 0,5...1 мм) надо измерить сопротивление отрезка длиной 10 м и рассчитать диаметр по формуле:

$$d = 0,471/R^{1/2}.$$

Расчетные формулы выведены из формулы сопротивления проводов

$$R = 1,27\rho l/d^2,$$

приведенной в [1].

Литература

1. Терещук Р. М., Терещук К. М., Седов С. А. Справочник радиолюбителя.-К.: Наук. думка,1981.

Цифровая обработка сигналов - это почти просто

Я. А. Иванько,
О. А. Иванько,
г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 5,7/2001)

Если на вход фильтра подать сигнал, то на выходе получим результат свертки: {$U_{вых}$symbol125\f"Symbol"\s14={$U_{вх}$symbol125\f"Symbol"\s14h(kT) **(рис.5)**. Здесь {$U_{вх}$symbol125\f"Symbol"\s14 - дискретизированый видеоимпульс с дискретностью $N_{вх}=3$ (три дискрета входного сигнала); {symbol97\f"Symbol"\s14asymbol125\f"Symbol"\s14=h(kT) - коэффициенты фильтра, или импульсная характеристика. Порядок фильтра $N_ф=2$ (два элемента задержки); {$U_{вых}$symbol125\f"Symbol"\s14 - отклик фильтра дискретностью $N_{вых}=N_{вх}+N_ф=3+2=5$. Процесс фильтрации показан по тактам с частотой дискретизации $f_д=1/T$;

У оптимального для данного сигнала фильтра коэффициенты {symbol97\f"Symbol"\ s14asymbol125\f"Symbol"\s14 (или импульсная характеристика) равны или пропорциональны функции сигнала (ди-скретизированному сигналу). На рис.5 (где {symbol97\f"Symbol"\s14asymbol125\f"Symbol"\s14={$U_{вх}$symbol125\f "Symbol"\s14) показана ситуация для согласованной фильтрации прямоугольного видеосигнала. Отклик такого фильтра - прямоугольный всплеск накопленной энергии, но с удвоением исходной длительности.

Графическое описание работы алгоритма работы нерекурсивного фильтра дополним аналитическим. Для фильтра второго порядка (рис.5) каждый такт работы описывается:

$U_{вых1}=aa_0\,U_1$;

$U_{вых2}=aa_0\,U_2+aa_1\,U_1$;

$U_{вых3}=aa_0\,U_3+aa_1\,U_2+aa_2\,U_1$;

$U_{вых4}=aa_1\,U_3+aa_2\,U_3$;

$U_{вых5}=aa_2\,U_3$.

Для улучшения качества фильтрации обычно порядок фильтра увеличивают. Для сравнения фильтров по сложности реализации вводят реализационные характеристики. L_o - число регистров оперативной памяти; $L_п$ - число регистров постоянной памяти (хранение коэффициентов); $V_у$ - число операций умножения за один такт дискретизации T (получение одного отсчета выходного сигнала); V_c - число операций сложения за T.

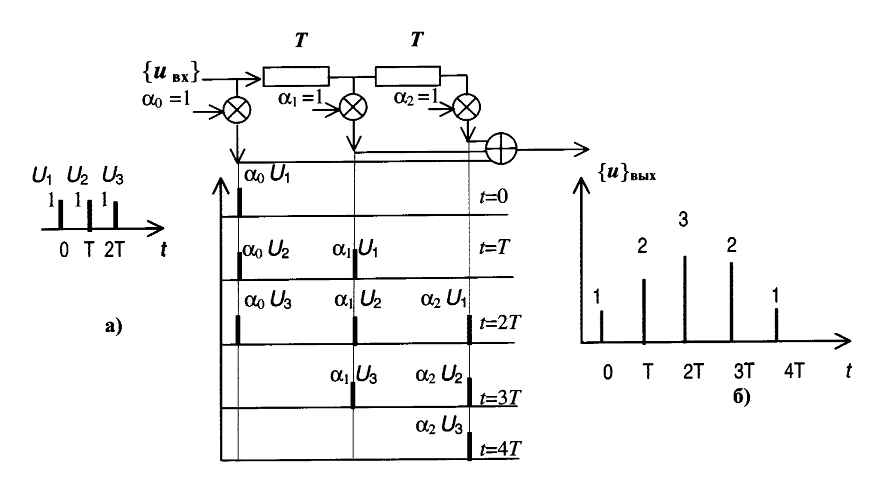


рис. 5

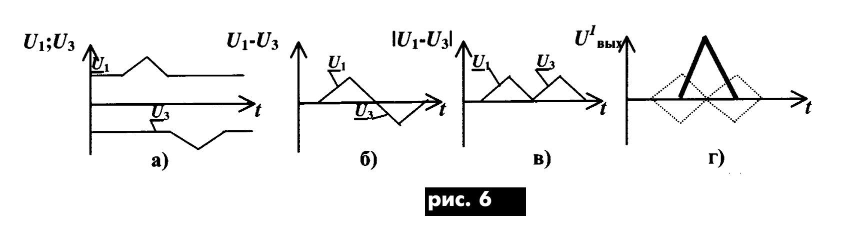


рис. 6

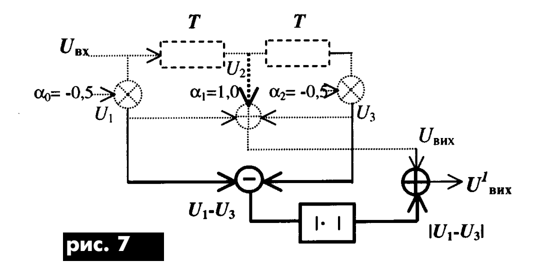


рис. 7

Неискажающий фильтр высоких частот

Рассмотрим проблему борьбы с искажающими лепестками на примере смеси сигнала и помехи (рис.1) и синтезированного фильтра (рис.3). Почему они возникли? Из рис.3 видно, что складывая с коэффициентом 0,5 задержанные смеси U_1, U_3, мы формируем низкочастотную составляющую полностью, а сигнал "дробим". Отнимая полученное от U_2, мы устраняем помеху, но получаем боковые лепестки.

Возможны два доступных решения проблемы:

1) поставить еще 2; 4; 6 и т.д. элементов задержки для формирования с коэффициентами 1/4; 1/6; 1/8 и т.д. сдвинутых смесей. Суммировав их, мы снова сформируем полную низкочастотную составляющую. Вычтя сумму из U_2, получим сигнал с меньшим уровнем боковых лепестков, но их станет больше. Задержка сигнала и реализационные характеристики тоже увеличились. Именно такой путь типичен, но неоптимален.

2) для того же фильтра (рис.3) организуем вычислительную ветвь формирования только боковых лепестков. Если отнять их из отклика фильтра с лепестками, то получим только сигнал.

Проиллюстрируем последнюю гипотезу.

Отнимаем U_3 от U_1, получаем разнополярные лепестки **(рис.6,а,б)**.

Если взять арифметический модуль, то получим желаемое **(рис.6,в)**.

Остается от $U_{вых}$ отнять полученный выше модуль, и сигнал ($U^1_{вых}$) реставрируется **(рис.6,г)**. Как видим, гипотеза реализована простыми операциями. Модернизированный алгоритм приведен на **рис.7**. Он отличается от исходного отсутствием одного множителя (коэффициент aa=1,0) и новой ветвью вычисления модуля разности $|U_1-U_3|$.

Аналогично можно синтезировать другие фильтры, отличающиеся от классических принципиально лучшими качествами [1].

Замечание. Если нужен фильтр в аналоговой системе, то задержка реализуется искусственными линиями (например, типа МЛЗ), а остальная часть на базе многофункциональных операционных усилителей.

Литература

1. Цифровая обработка сигналов.- К.:Тэхника, 1991.

Ю. Сабшин в статье **"Электронная ловушка для насекомых"** (Радіоаматор, 3/2001, с.24) напоминает, что скоро лето и для всех нас опять наступит период борьбы со злейшими врагами - насекомыми. Имеющиеся в продаже приборы (тепловые испарители) достаточно дороги и не безвредны для людей. В литературе часто можно встретить описания устройств, использующих прямой метод воздействия электрического тока на насекомых. Однако в них, как правило, используется принцип прямого преобразования сетевого напряжения путем его умножения в несколько раз. Сформированное на выходе такого устройства напряжение более 1000 В при случайном прикосновении является опасным для жизни.

Устройство **(рис.1)**, описание которого приведено ниже, лишено многих недостатков, присущих другим конструкциям, за счет применения маломощного импульсного преобразователя.

На транзисторе VT1 собран преобразователь напряжения по схеме блокинг-генератора. На выходе вторичной обмотки формируются несимметричные импульсы амплитудой около 800 В, которые поступают на выпрямитель, собранный на элементах VD6...VD11, C4...C9 по схеме умножителя напряжения. На выходах 1 и 2 присутствует постоянное напряжение более 2000 В, поступающее на провода ловушки, однако опасности для жизни оно не представляет: при случайном касании происходит только довольно ощутимый, но не смертельный удар электрическим током.

Питается устройство от промышленного сетевого адаптера на выходное напряжение 12 В или от любого самодельного источника постоянного тока на такое же напряжение. Ток потребления от источника питания 15...20мА. Трансформатор преобразователя намотан на ферритовом Ш-образном сердечнике с внутренним сечением 6 х 6 мм. Обмотка I содержит 40 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,14 мм, обмотка II - 40 витков таким же проводом. Высоковольтная обмотка III содержит 1600 витков, намотанных проводом ПЭВ-2, диаметром 0,12 мм.

Сначала необходимо намотать обмотку III и хорошо ее изолировать, после чего намотать обмотки I и II. Зазор в сердечнике должен быть 0,2...0,3 мм. После сборки трансформатор необходимо залить эпоксидным клеем во избежание межвиткового пробоя высоковольтной обмотки. Если после первого включения преобразователь не запустился, необходимо поменять местами выводы одной из обмоток (I или II).

Конструкция. Ловушка представляет собой прямоугольный каркас **(рис.2)**, собранный из подручных материалов. Горизонтальные рамки можно изготовить из хорошо просушенных деревянных планок сечением 10х10 мм. Вертикальные ребра каркаса лучше изготовить из полосок оргстекла, полистирола или другого изоляционного материала. На боковых ребрах с интервалом 4 мм необходимо сделать надфилем насечки для намотки провода. Перед намоткой с провода необходимо удалить изоляцию.

Устройство необходимо расположить на высоте, исключающей случайное соприкосновение к нему.

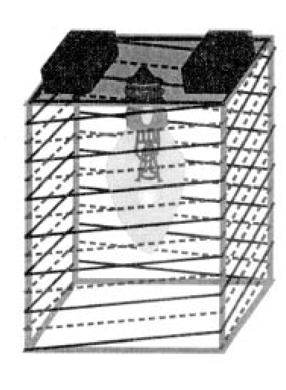


рис. 1

В статье **"Новый режим работы плафона"**, Ю.Серов, (Радіоаматор, 3/2001, с.24) приведено описание устройства, которое позволяет сделать освещение салона вашего автомобиля более удобным. Обычно, когда автомобильная дверца закрывается, плафон в салоне сразу гаснет. Используя эту конструкцию, можно получить эффект медленного изменения яркости свечения лампы плафона от обычного освещения до полного погасания в течение нескольких минут.

Принцип действия схемы **(рис.3)** очень прост: когда автомобильная дверца открыта, выключатель S1, расположенный в дверце, замкнут, конденсатор C1 заряжен, и напряжение на нем равно напряжению аккумуляторной батареи. Микросхема DA1 выполняет роль усилителя постоянного тока (УПТ) с коэффициентом передачи 1 и высоким входным сопротивлением. Напряжение на выходе DA1 равно напряжению на входе. Высокое напряжение на выходе микросхемы через резистор R3 поступает на базу VT1, транзистор открыт, лампа HL1 светится в полный накал.

Когда дверца закрывается, дверной выключатель разрывает цепь заряда конденсатора C1 и начинается медленный разряд конденсатора через цепочку R1-R2. Напряжение на нем плавно уменьшается. Следовательно, напряжение на выходе DA1 также уменьшается, уменьшая ток базы транзистора VT1. Это приводит к изменению коллекторного тока, и нагрузка VT1 - лампа плафона - медленно гаснет. Наконец, когда конденсатор почти полностью разряжен, транзистор закрывается, и лампа гаснет.

Наладка. После проверки монтажа подключите устройство к источнику питания и, замкнув кнопку S1 резистором R3, установите начальную яркость свечения лампы HL1. Разомкните кнопку S1 и потенциометром R2 установите необхо-

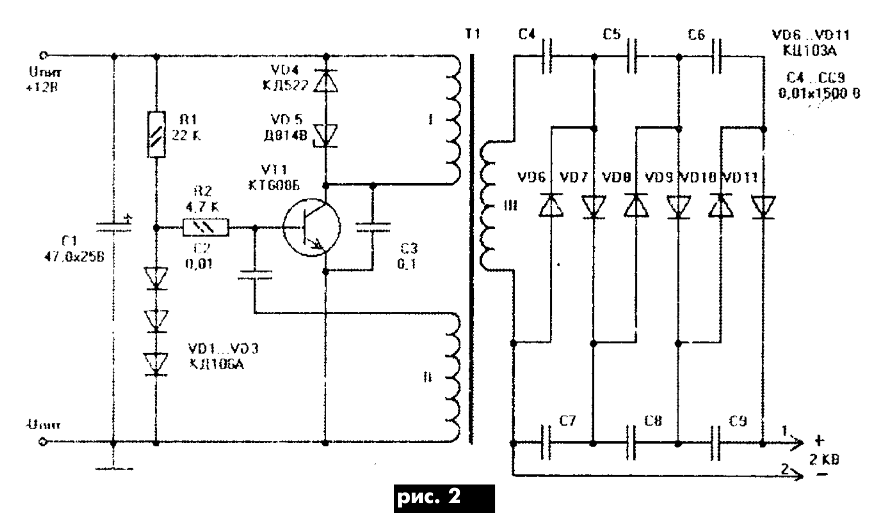


рис. 2

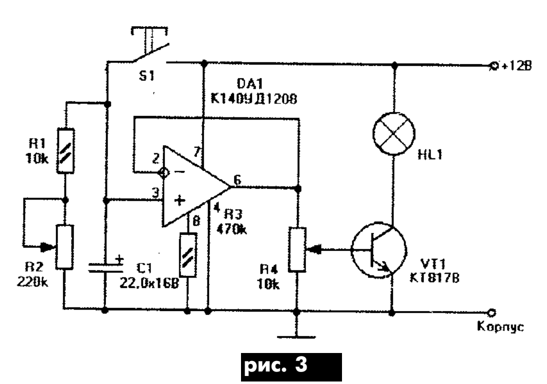


рис. 3

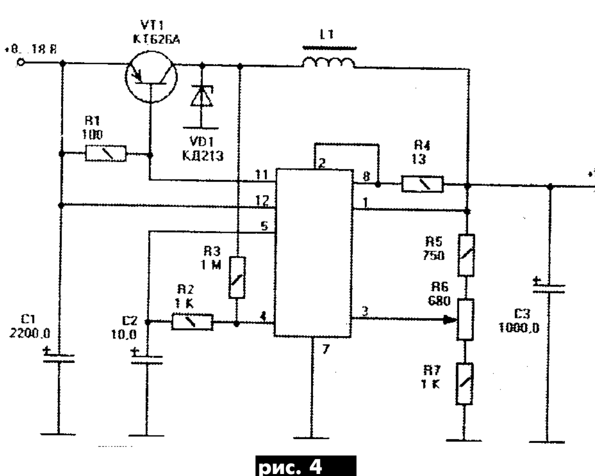


рис. 4

димое время угасания HL1.

Ю.Сабшин в статье **"Импульсный стабилизатор"** (Радіоаматор, 3/2001, с.23) предлагает простую схему импульсного стабилизатора **(рис.4)**. В устройстве используется весьма необычное включение микросхемы интегрального стабилизатора КР142ЕН1, благодаря чему удалось достичь хороших технических характеристик при очень простом схемотехническом решении. Схема обеспечивает высокую помехозащищенность и экономичность: при нормальном режиме работы ни один элемент стабилизатора не нагревается выше 40°С.

Мощность подключаемой нагрузки определяется максимальным коллекторным током транзистора VT1, который составляет у транзистора КТ626А - 0,5 А, а у транзистора П906А - 5 А. Для увеличения нагрузочной способности допускается параллельное соединение транзисторов. Оптимальную частоту преобразования (30...40 кГц) устанавливают подбором дросселя L1 при заданном токе нагрузки. Сопротивление резистора R4 выбирают исходя из предполагаемого рабочего тока нагрузки. Так, при токе 400 мА его номинал должен быть 13 Ом, а при токе 800 мА - 4,7 Ом. Емкость конденсатора С3 следует выбрать в первом случае не менее 220 мкФ, а во втором - 470 мкФ.

Далее изготавливают дроссель. Нужно помнить, что при больших токах нагрузки увеличивается типоразмер кольца и индуктивность дросселя. Чтобы не было слышно гудения при работе преобразователя, следует наматывать провод на кольцо очень плотно; не помешает заливка каким-нибудь клеем. Чем меньше емкость конденсатора С3, тем большее количество витков должен иметь дроссель L1. Ниже приводится ориентировочная **таблица** по выбору основных элементов стабилизатора. Следует также помнить, что чем выше напряжение на входе преобразователя, тем меньше должна быть индуктивность дросселя. Точную установку выходного напряжения стабилизатора осуществляют переменным резистором.

А. Терентьев, **"Отключение источников звука при телефонном звонке"** (Радіоаматор, 3/2001, с.10). Часто при просмотре телевизионных передач или при прослушивании музыки не слышно входящего телефонного звонка. Данное устройство при телефонном звонке подает визуальный световой сигнал и автоматически отключает источники звука в комнате.

Устройство **(рис.5)** работает следующим образом. При поступлении входящего звонка падение напряжения на резисторе R1 достигает значения, которым открывается транзистор оптопары ИС1. Происходит быстрый заряд конденсатора С1 через резистор R2 и диод VD2. Ток базы транзистора VT1 возрастает, и транзистор открывается. Срабатывают реле К1, К2 и К3, которые являются коллекторной нагрузкой транзистора VT1. Своими контактами реле К1 подключает визуальный источник света (можно использовать бра, торшер, настольную лампу или отдельную электролампу), а реле К2 и К3 отключают включенные источники звука. Диод VD1, подключенный встречно-па-

рис. 5

Ток потребления, мА	Номинал R4, Ом	Типоразмер кольца дросселя, мм	Емкость С3, мкФ
400	13	12 x 3	220
800	4,7	19 x 5	470

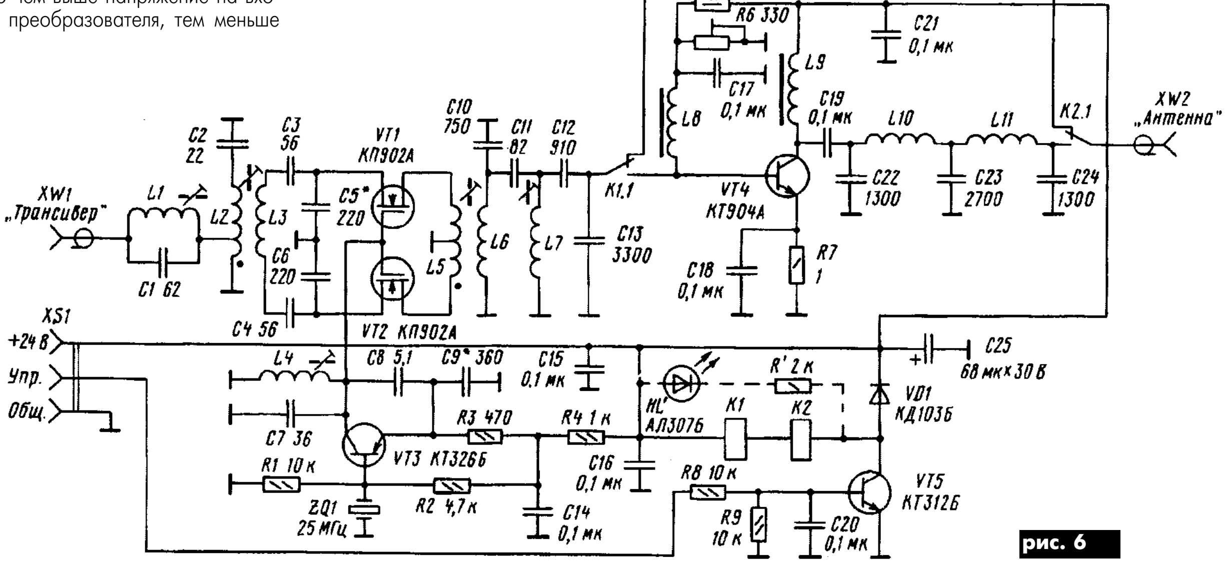


рис. 6

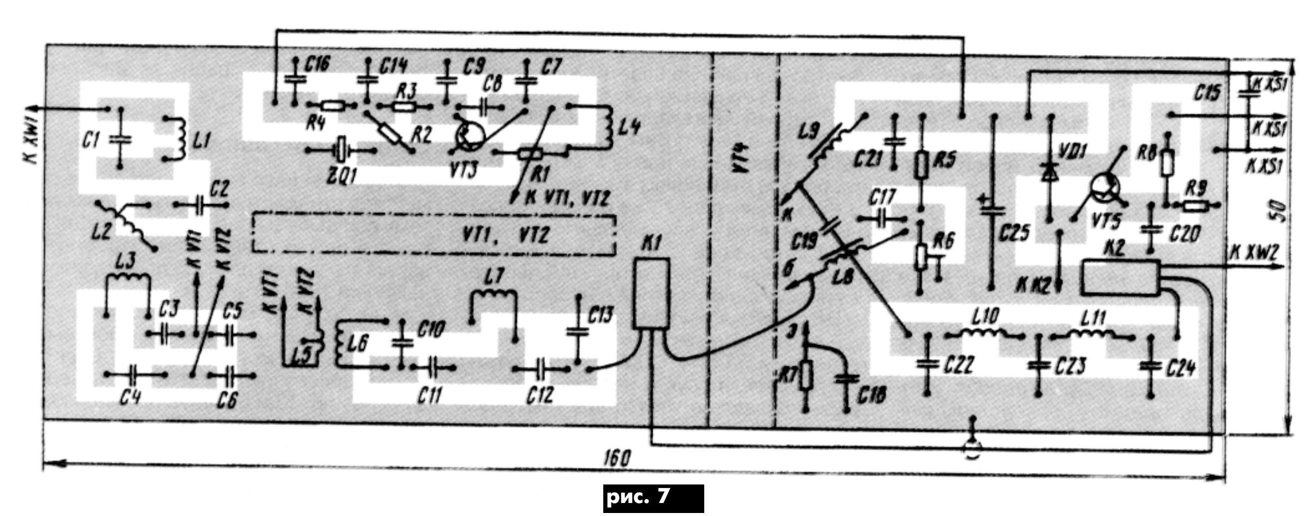


рис. 7

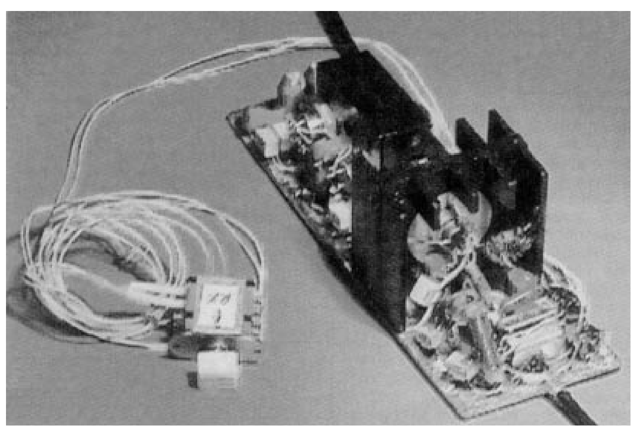


рис. 8

раллельно диоду оптопары, совместно с шунтом R1 обеспечивает беспрепятственное протекание переменного тока через звонок и ограничивает падение напряжения на диоде оптопары до безопасного значения (переменное напряжение в линии во время звонка может достигать 90...120 В). Конденсатор C1 за счет большой емкости поддерживает необходимое напряжение смещения на базе VT1 в паузах между звонками. Когда поднята телефонная трубка, ток, протекающий через резистор R1, остается достаточным для того, чтобы оставить схему в рабочем состоянии. После окончания разговора и возврата трубки на аппарат внутреннее сопротивление телефонного аппарата возрастает, ток в цепи уменьшается, и падение напряжения на резисторе R1 уменьшается до такой величины, что гаснет диод оптопары, и транзистор оптопары закрывается. Конденсатор C1 разряжается через переход база-эмиттер транзистора VT1, и транзистор закрывается. Реле возвращаются в исходное положение, подключают источники звука и отключают визуальный световой источник.

И. Нечаев **"Трансвертер 27/1,8 МГц** (Радио, 4/2001, с.68). С помощью предлагаемого трансвертера можно работать в диапазоне 160 метров, используя Си-Би SSB радиостанцию. Это может быть решением проблемы создания первой радиостанции для начинающих коротковолновиков.

Один из первых любительских диапазонов, который для начинающих является реально доступным - 10 метров (это тем более справедливо, если в Си-Би радиостанции есть режим SSB).

Однако при этом неизбежно встает вопрос о приобретении аппаратуры на другие диапазоны. Так как начинающим выдают разрешение на использование радиостанций 4-й и 3-й категорий, то работа на большинстве КВ диапазонов либо ограничена, либо невозможна, и только УКВ диапазон полностью доступен. Вот почему сразу приобретать или изготавливать вседиапазонную аппаратуру нецелесообразно. Правда, дополнив трансвертером Си-Би радиостанцию как базовую, можно работать в разрешенных диапазонах. С ее помощью, имея Си-Би радиостанцию с ЧМ, можно проводить связи в двухметровом диапазоне. А на основе схемных решений аналогов этого устройства можно собрать трансвертер и для диапазона 160 метров. Если же радиостанция имеет режим SSB, это позволит работать в диапазоне частот 1850...2000 кГц или с АМ - в диапазоне 1900...2000 кГц.

Схема **(рис.6)** содержит реверсивный смеситель на полевых транзисторах VT1, VT2, гетеродин с кварцевой стабилизацией частоты (VT3), выходной каскад (VT4), узел управления (VT5) и реле K1, K2. Режекторный фильтр на частоту 25 МГц собран на контуре L1C1, полосовой фильтр на связанных контурах L2C2L3C3C4C5C6 настроен на центральную частоту 26,9 МГц, а L6C10C11L7C12C13 - на 1,9 МГц. На выходе усилительного каскада установлен ФНЧ C22L10C23L11C24 с частотой среза 2,2...2,4 МГц.

В режиме приема (показан на схеме) сигнал с антенны поступает на полосовой фильтр с центральной частотой 1,9 МГц и полосой пропускания около 250 кГц, а затем - на реверсивный смеситель. На затворах его транзисторов - сигнал гетеродина частотой 25 МГц и амплитудой 7...9 В. Преобразованный сигнал частотой 26,9 МГц поступает на вход трансивера. Сигнал гетеродина дополнительно ослабляется режекторным фильтром, и его уровень на входе трансивера составляет несколько сотен микровольт.

Поскольку смеситель пассивный, преобразование сигнала происходит с ослаблением, но чувствительность трансивера обычно составляет 0,2...0,3 мкВ, поэтому общей чувствительности системы трансвертер - трансивер для работы в диапазоне 160 метров вполне достаточно.

В режиме передачи с трансивера на гнездо XW1 поступает ВЧ сигнал, а на вход управления - постоянное напряжение 7...15 В. Транзистор VT5 открывается, реле K1 и K2 срабатывают, подключив к смесителю выходной каскад, а к нему, в свою очередь, антенну. В этом случае в смесителе сигналы трансивера преобразуются в сигналы диапазона 160 метров. При выходной мощности трансивера 2...3 Вт выходная мощность трансвертера составляет 5 Вт (на нагрузке 50 Ом). Для обеспечения линейного режима выходного каскада резистором R6 устанавливают начальный ток транзистора VT4. ФНЧ на выходе каскада подавляет гармоники сигнала. Для индикации режима передачи можно установить светодиод HL' и резистор R'.

Детали. В устройстве допустимо применить транзисторы КП902Б, КП905А, КП905Б (VT1 и VT2), КТ361В, КТ361Д (VT3). Реле K1 и K2 - РЭС-60, РЭС-49 (паспорт РС4.569.421-02), светодиод HL' - любой с рабочим током 10.. .15 мА. Диод VD1 - любой выпрямительный. Конденсатор C25 - типа К52, К53, остальные - К10-17, КД, КТ. Подстроечный резистор R6 - СП3-19а, остальные - МЛТ, С2-33. Частота кварцевого резонатора ZQ1 - в пределах от 24 до 28 МГц, в зависимости от диапазона рабочих частот трансивера. Удобнее, конечно, использовать резонаторы с "круглыми" частотами, это облегчит отсчет частоты.

Все катушки, кроме L8 и L9, намотаны на каркасах диаметром 5...5,5 мм. L10 и L11 - без подстроечников, остальные - с подстроечниками из карбонильного железа или латуни диаметром 4 мм. Катушка L1 содержит 14, а L4 - 12 витков провода ПЭВ-2 0,4; L2 и L3 - 20 витков (у L2 отвод от 4-го витка) провода ПЭВ-2 диаметром 0,21; L6 и L7 - по 45 витков того же провода. Расстояние между центрами катушек L2 и L3 - 7,5 мм. Катушка L5 намотана поверх L6 вдвое сложенным проводом того же диаметра и содержит 2x9 витков. L10 и L11 содержат по 45 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,2 мм. Дроссель L8 - ДМ-0,1 индуктивностью 40...100 мкГн. Дроссель L9 намотан проводом ПЭВ-2 0,6 на ферритовом кольце диаметром 12 мм и содержит 15...20 витков.

Большинство деталей устройства

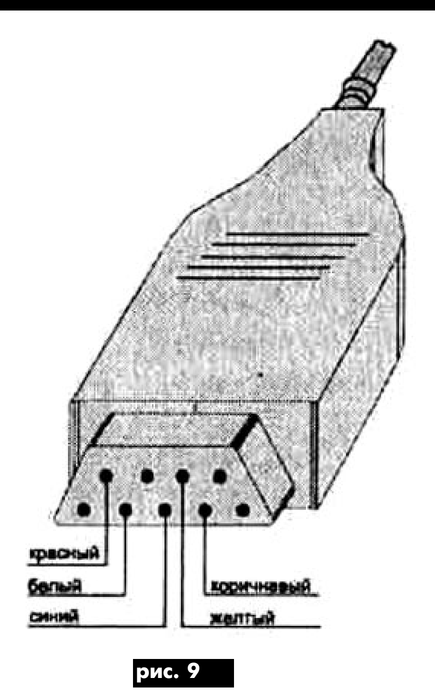


рис. 9

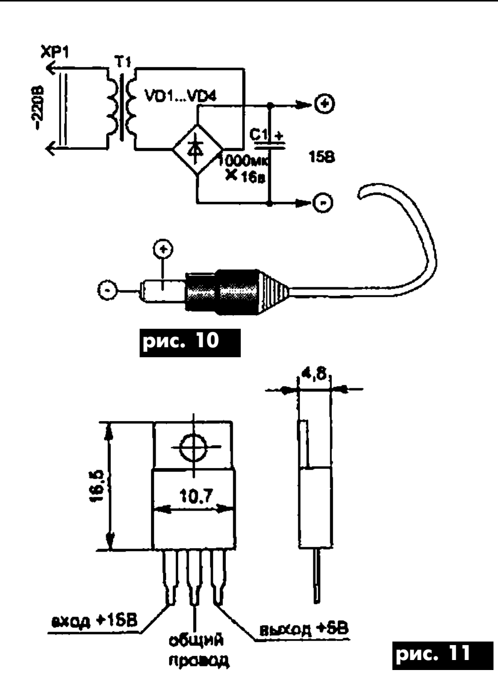


рис. 10

рис. 11

смонтированы на печатной плате **(рис.7)** из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Вторая сторона оставлена металлизированной и соединена в нескольких местах по краю платы с общим проводом первой стороны. Транзистор выходного каскада VT4 необходимо установить на теплоотводах. Транзисторы VT1 и VT2 установлены на общем теплоотводе размером 35x30x15 мм.

Изолировать их от теплоотвода не нужно. Теплоотвод транзистора VT4 имеет габариты 40x40x30 мм. Плата размещена в металлическом корпусе, на стенках которого установлены гнезда и светодиод.

Конденсатор C15 припаян непосредственно к гнезду XS1. Внешний вид платы представлен на **рис.8**.

Сигнал для управления работой трансвертера можно взять непосредственно с шин питания трансивера или сформировать из других управляющих сигналов.

Наладка. Ее начинают с гетеродина. Подстройкой катушки L4 устанавливают требуемое напряжение на затворах полевых транзисторов и в небольших пределах подстраивают частоту. Подбором конденсатора C9 добиваются устойчивой работы гетеродина. Все фильтры настраивают на указанные частоты, а режим транзистора VT4 устанавливают по минимуму искажений сигнала. Подбором конденсатора C5 (или C6) добиваются максимального подавления сигнала гетеродина на гнезде XW1.

Изменив частоты настроек фильтров и гетеродина, трансвертер можно перестроить для работы в других КВ диапазонах, например, на 80 или 40 метров.

Ремонт "ДЕНДИ"

(http://www.radioman.ru/)

Многие имеют дома игровые компьютерные приставки к телевизору семейства ДЕНДИ или аналогичные.

Можно сразу отметить, что для ремонта видеоприставок к телевизору, как правило, не требуется электрическая схема и глубокие знания по радиоэлектронике. Все наиболее часто встречающиеся неисправности можно разделить на три условные группы (они указаны в порядке вероятности возникновения). При этом подразумевается, что сам игровой картридж исправен, в чем несложно убедиться, включив его на другой приставке.

1. Компьютер включен и показывает меню игры, но не работает джойстик.

Чаще всего это связано с тем, что соединительные провода от джойстика к компьютеру подключаются через разъем, а в разъеме они соединены не пайкой, а прижимом и со временем в этом месте окисляются, что нарушает электрический контакт. Сам разъем не разборный и его конструкция не обеспечивает качественного соединения. Убедиться в наличии контакта можно с помощью тестера, вскрыв отключенный джойстик и "прозвонив" цепи пяти проводов в кабеле от джойстика до разъема **(рис.9)**.

Некоторые джойстики соединяют с игровой приставкой через контактную колодку, находящуюся внутри корпуса приставки. Обрыв одного из проводов в кабеле от джойстика до приставки может находиться в месте частого перегиба кабеля, т. е. около корпуса игровой приставки.

Самым простым способом устранения данных неисправностей является замена кабеля или его укорочение и подпайка проводов непосредственно к соответствующим контактам разъема на печатной плате приставки.

Иногда встречаются дефекты печатных проводников (разрывы), подходящих к разъемам джойстиков. Это происходит из-за плохого механического крепления самих разъемов к печатной плате.

Другую причину неработоспособности некоторых кнопок джойстика можно обнаружить осмотром пластмассовых вкладышей под нажимными кнопками джойстика. При наличии повреждений их нужно заменить.

Последняя причина, по которой джойстик может не работать, - это повреждение микросхемы на плате самого джойстика (она залита коричневым компаундом). В этом случае лучше купить новый джойстик, так как ремонтировать его не целесообразно.

2. Компьютер не включается.

Необходимо проверить работоспособность блока питания, для чего тестером замерить постоянное напряжение 14±2 В на контактах штекера **(рис.10)**. При измерении к контактам штекера необходимо подключить эквивалентную нагрузку (примерно 51 Ом). Если напряжение будет меньше 9 В - это признак того, что не работает один из диодов выпрямительного моста. Его потребуется заменить.

Чаще всего неисправность связана с нарушением контакта в проводе около штекера, который подключается к приставке. Провода легко проверить тестером и в случае обрыва заменить вместе со штекером. Можно обойтись и без штекера, подпаяв провода непосредственно к соответствующим цепям печатной платы приставки.

3. Компьютер включается, но иногда самопроизвольно сбрасывается в процессе игры или же ведет себя другим непонятным образом.

Причиной такого вида неисправности может быть некачественная пайка основной печатной платы внутри видеоприставки.

В первую очередь необходимо осмотреть и проверить качество соединений в местах пайки микросхемы стабилизатора напряжения питания **(рис.11)** - на ней закреплена металлическая пластина теплоотвода. Отечественные аналоги ИМС стабилизатора напряжения КР142ЕН5А, КР142ЕН5В. На плате, как правило, эта микросхема находится недалеко от гнезда подключения питания. Из-за отсутствия жесткого крепления теплоотвода в месте пайки микросхемы иногда трескается и обрывается печатный проводник или же микросхема болтается в отверстиях. Сами микросхемы и другие комплектующие - в основном японского производства. Они имеют высокую надежность и выходят из строя крайне редко.

Некачественная пайка и трещины печатных проводников могут быть и в других местах платы (например, около разъемов). Без увеличительного стекла такие дефекты обнаружить сложно.

Для устранения подозрительных мест их нужно аккуратно пропаять маломощным (16...30 Вт) паяльником с использованием канифоли в качестве флюса.

БЮЛЛЕТЕНЬ ЛРУ №12

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx I1JQJ)

PY, BRAZIL – экспедиция ZV3B на остров Pedras Brancas в составе PY3CEJ (op.Alencar) и PY3ZM (op.Michel) будет работать на диапазонах 1,8–28 MHz CW и SSB. QSL via PY3CEJ по адресу: Alencar Fossa, P.O.Box 6022, Porto Alegre-RS, 91031-970, BRAZIL.

SV, GREECE – op. Franco, HB9OAB планирует работать на диапазонах 144 и 430 MHz SSB и через спутники AO10, FO20/29, UO14, RS12/13, а также, возможно, через спутник AO40 позывным SV8/HB9 0AB из района KEFFALONIA (WWL KM08) и других островов EU-052 (WWL JM99). QSL via HB9 OAB.

- экспедиция PAUL LOUIS, IZ5BRV на различные острова Греции пройдет с позывными SV5/IZ5BRV/p, SV9/IZ5BRV/p, SV8/IZ5BRV/p. QSL via IZ5BRV.

YV, VENEZUELA – GRUPPO DX CARACAS и ассоциация радиолюбителей Венесуэлы (ARV) организовывают IOTA DXpedition Cayo Sombrero FALCON STATE GROUP с позывным YW1F CW и SSB на всех KB диапазонах, а также 50 MHz. QSL via W4SO.

CO, CUBA – op. Fabrizio, IN3ZNR, CO8HF и CO8TW во время IARU HF WORLD CHAMPIONSHIP будут работать позывным T48Z. QSL via IN3ZNR по адресу: Fabrizio Vedovelli, via Gramsci 27, 38100 TRENTO-TN, ITALY.

CT, PORTUGAL – экспедиция Algarve DX Group (CT1ASU, CT1ERY, CT1GFK, CT1GPQ, CT2GF, CT2GZL) на остров BARRETA OR CULATRA (IOTA EU-145) будет использовать позывной CT7A и работать на диапазонах 3,5–28 MHz. QSL via CT1GFK по адресу: P.O.Box 468, 8700914 OLHAO, PORTUGAL.

DL, GERMANY – летние экспедиции:

– RUEGEN ISLAND, EU-057, оператор DL1YC/p будет работать на диапазонах 28–3,5 MHz CW и SSB. QSL via DL1YC по адресу: JAN WILGENBUSCH, WAGENFELDSTR, 13, D-48301, NOTTULN, GERMANY.

– POEL ISLAND, EU-098, оператор DL3KUD/p. QSL via burean.

J7, DOMINICA – op.GEORGE, K5KG будет работать позывнымJ75KG из DOMINICA, IOTA NA-101. George планирует работать на всех диапазонах (160 - 10 метров) в основном CW с концентрацией на WARC и LOW-bands. QSL via KU9C.

KH0, SAIPAN - op. JH10RA и JJ1CRV планируют работать позывными K18CT/KH0 и KD10S/KH0 с острова SAIPAN, IOTA OC-086. они будут работать на диапазонах 7 - 28 МГц, а также возможно на WARC и 50 МГц CW и SSB QSL via JJ1CRV.

LU, ARGENTINA - специальный позывной L80AA/D будет работать с острова MARTIN GARSIA ISLAND, IOTA SA-055. В составе экспедиции LU1BCE, LU3DW, LU7AWP и LU7DW. Во время соревнований L80AA/D будет работать CW, в остальное время также SSB и на WARC. QSL via LU4AA.

- с острова OYARVIDE (IOTA SA-055) будет работать команда LV5D. QSL via LU7DS.

LX, LUXEMBOURG - группа датских радиолюбителей планирует в сентябре (предположительно с 15 по 22) работать из Люксембурга позывным LX95W на всех KB и УКВ диапазонах CW, SSB, RTTY и PSK31. QSL via PA1KW.

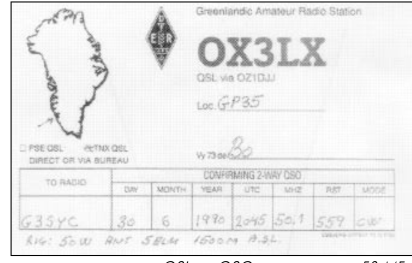
В IARU HF CHAMPIONSHIP LX0HQ будет работать с шести рабочих мест. QSL via LX1KQ.

OY, FAROE ISL. - в августе с FAROE ISLANDS, IOTA EU-018, будет работать op. Fred, OY/DF2SS. Он планирует активность на диапазонах 1,8 - 50 МГц CW, SSB, RTTY. QSL via DF2SS.

SM, SWEDEN - специальная станция 8S4C/p работает с острова STORA ALO (IOTA EU-177), op. SM4DDS будет работать CW и SSB. QSL via SM4DDS по адресу: Kjell Bonerfalt, Oskarsvagen 4B, S-702 14 OREBRO, SWEDEN.

ZL, NEW ZEELAND - op. Bob, K3SRO, планирует работать позывным ZL2/K3SRO из QTH QUARTZ HILL.

TG, GUATEMALA - группа испанских радиолюбителей в сентябре планируют поездку в Гватемалу для организации радиолюбительской спасательной службы. Они будут работать на диапазонах 1,8 - 50 МГц CW, SSB и RTTY специальным позывным TG0R. QSL via EA4URE.



EUROPE ISLANDS TOUR - op. Pao/o, I2AE, планирует посетить ряд островов Дании, Швеции и Германии. Он будет работать в основном на диапазонах 14 и 50 МГц позывными OZ/I2AE/p, SM7/I2AE/p и DL/I2AE/p с таких островов: Romo (EU-125), MORS (EU-171), FUR (EU-171), FYN (EU-172), Sjaeland (EU-029), HASSLO OR STURKO (EU-138), OLAND (EU-037), MON (EU-029), FALSTER (EU-029) и FEHMARN (EU-128). QSL via L2AE.

SIX NEWS tnx UY5QZ

НОВОСТИ ДИАПАЗОНА 50 МГц

OZ. DANMARK - группа радиолюбителей из Чехии будет работать позывным OZ/OK5DX/p с острова BORNHOLM (IOTA EU-030, WWL JO75IC) на диапазонах 50, 144, 432, 1296 МГц и 10 ГГц. QSL via OK1CDJ.

CN. MOROCCO - op. Andre, HB9HLM планирует работать позывным CN2DX на диапазонах 50 и 144 МГц. QSL via HB9HLM.

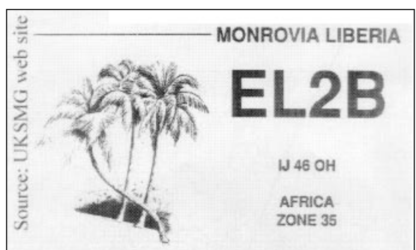
TF, ICELAND - QRV на частоте 50,110 кГц TF/G3PSC/p. QSL via home/

- LA6HL в августе будет работать из Исландии из WWL IP25, IP24, IP14, HP94, HP96.

XU, CAMBODJA - в августе на диапазоне 50 МГц CW и SSB будет работать XU7ABR. QSL via DL4KQ.

JW, SVALBARD - op. Tom, JW4LN регулярно активен из QTH LONGYEARBYEN (WWL JQ78TF) и BEAR ISLAND (WWL JQ94OJ). QSL via LA4LN.

TA, TURKEY - специальная станция TA0A работает на диапазоне 50 МГц из QTH BOZCA ADA ISLAND (WWL KM29).



QSL за QSO на диапазоне 50 МГц.

QSL за QSO на диапазоне 50 МГц.

IOTA — news
(tnx UY5XE)

ЛЕТНЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE

EU-002	W3UR/OH0
EU-015	J49R
EU-015	9/WB2GAI/p
EU-018	OY/DJ1YFK/p
EU-023	9H3O
EU-023	9H3TZ
EU-026	JW4LN
EU-027	JW4LN
EU-030	OZ/OK5DX/p
EU-045	IB0/IK8VRH
EU-052	SV8/HB9OAB
EU-053	OJ0U
EU-057	DL1YC/p
EU-079	LA/DL5ME
EU-079	LA/DG3HWO
EU-092	GM0DHZ/p
EU-092	GM3VLB/p
EU-116	GT3FLH
EU-133	UE1GIG
EU-136	9A/12VSW
EU-136	9A/IN3TJV
EU-136	9A/IN3DEI
EU-170	9A/ON5JE
EU-170	9A/HA6PS/p
EU-170	9A/HA6NL/p
EU-170	9A7K/p

ASIA

AS-023	7N1GMK/6
AS-41	JQ1SUO/4
AS-049	JI3DST/6
AS-056	JA6GXK
AS-089	UA1PBP/9
AS-103	V9A/JH3JWW
AS-103	BV9A/JI3DST
AS-149	RI0F
AS-154	TA0/IT9YRE/p
AS-158	BA4DW/2

AFRICA

AF-016	FR/I4ALU/p
AF-018	IH9/IZ2EER
AF-018	IH9/IK2XRJ

N.AMERICA

NA-001	C6/KJ4Z
NA-001	C6/K2VOL
NA-001	C6/K4TKE
NA-001	C6DX
NA-005	C0KOM/VP9
NA-015	KG4AS
NA-025	J8/PA0ZH
NA-025	J8/PA3EWP
NA-025	J8/PA5ET
NA-031	AA1AC/1
NA-032	FP/NN9K
NA-032	FP/KB9LIE
NA-032	FP/K9OT
NA-032	FP/K9WM
NA-038	XM2CWI
NA-041	KF8UN/KL7
NA-046	W1RQ
NA-046	K1VSJ
NA-053	KL7AK
NA-067	KO4PY
NA-067	N4YDU
NA-067	W1F
NA-067	WP8YJF
NA-083	AA3DD
NA-101	J75KG
NA-104	V47UY
NA-111	W2T
NA-148	WF1N
NA-148	W1DIG

S.AMERICA

SA-006	PJ2Y
SA-036	P40B
SA-055	L80AA/D
SA-077	PU1NEZ/p
SA-077	PY1AMF/p
SA-077	PY1LVF/p
SA-077	PY1NEW/p

OCEANIA

OC-009	T88BB
OC-013	ZK1AHB
OC-027	FO/DL1AWI
OC-066	FO/F6CTL
OC-083	ZK1AHB
OC-131	FO0ARE
OC-159	ZK1AHB
OC-229	VK8PW/8
OC-245	YB6LYS/p

QSL экспедиции 9M0F на архипелаге СПРАТЛИ.

Изменения и дополнения в списке IOTA

AS-158/Pr	BY2	Liaoning Province East Group (China)
OC-246	YB8	Leti and Sermata Islands (Indonesia)
AF-090/Pr	5R	Madagascar's Coastal Islands East (Madagascar)
AS-156/Pr	ROB	Ushakova Island (Russian Federation)
AS-157/Pr	3W	South China Sea Coast group (Vietnam)
AS-158/Pr	BY2	Liaoning Province East Group (China)
EU-158/Pr	R1P	Pechorskoye Sea Coast West group (Russian Federation)
NA-220/Pr	OX	Greenland's Coastal Islands South West (Greenland)
JC-244/Pr	DU1-4	Luzon's Coastal Islands (Phillipines)

Экспедиции, на которые получены подтверждающие материалы

AS-096	VU3DMP	St Mary's Island (May 2001)
AS-096	VU2GPH	St Mary's Island (May 2001)
AS-096	VU2JIX	St Mary's Island (May 2001)
AS-096	VU2JRO	St Mary's Island (May 2001)
AS-096	VU2MTT	St Mary's Island (May 2001)
AS-096	VU2NJN	St Mary's Island (May 2001)
AS-096	VU2RAI	St Mary's Island (May 2001)
AS-096	VU2PDJ	St Mary's Island (May 2001)
AS-096	VU2RDQ	St Mary's Island (May 2001)
AS-096	VU2SBJ	St Mary's Island (May 2001)
AS-154	TA0/IT9WDY	Giresun Island (April 2001)
AS-154	TA0/IT9YRE	Giresun Island (April 2001)
EU-065	F6BFH/P	Molene Island (May 2001)
EU-065	F9IE/P	Molene Island (May 2001)
OC-129	UT2VU/DU7	Cebu Island (April 2001)
OC-221	YE8XM/P	Kai Kecil Island, Kai Islands (April 2001)
OC-224	YE8XM/P	Yamdena Island, Tanimbar Islands (April/May 2001)
OC-246	YE8XM/P	Sermata Island (April 2001)

Экспедиции, подтверждающие материалы на которые ожидаются

AF-090/Pr	5R8GT	Sainte-Marie Island (April 2001)
AF-090/Pr	5R8GY	Sainte-Marie Island (May/June 2001)
AS-050	RU0B/P	(April 2001)
AS-057	RU0B	Uyedineniya Island (April 2001)
AS-068	RS0B/P	(April 2001)
AS-140	S21BR	Dakhin Shahbazpur (Bhola) Island (December 2000)
AS-156/Pr	RI0B	Ushakova Island (April 2001)
AS-157/Pr	3W7D	Tam Island (April 2001)
AS-158/Pr	BA4DW/2	Dachangshan Island, Changshan Islands (May 2001)
EU-186	TA1ED/0	Gokceada Island (December 2000)
EU-188/Pr	UE1RCV/1	Sengeyskiy Island (March 2001)
NA-035	HR6SI	Santanilla Islands (March 2001)
NA-220/Pr	OX3LG	Simiutaq Island (April 2001)
OC-091	DU1KGJ/P	Polillo Island (February 2001)
OC-093	4H2B	Batan Island (February 2001)
OC-126	4I1P	Lubang Island (February 2001)
OC-244/Pr	4I1P	Marinduque Island (February 2001)

Конференция IOTA-2001

Очередная RSGB и IOTA конференции пройдут 12-14 октября с.г. в OLD WINDSOR, BERKSHIRE.

ДИПЛОМЫ

AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

"СПАССК". Диплом "СПАССК" учрежден домом детского творчества г.Спасска-Дальнего Приморского края. Чтобы его получить, необходимо иметь в активе три QSO с радиолюбителями Спасска-Дальнего и одноименного района. Засчитываются связи, установленные не ранее 1 января 1990 г. В зачет входят и повторные QSO, если они проведены на разных диапазонах.

Заявка - в виде выписки из аппаратного журнала. Заявку высылают по адресу: Россия, 692210, Приморский край, г.Спасск-Дальний, а/я 76, Дом детского творчества, Хаби В.И.

Для украинских радиолюбителей условия получения диплома аналогичны, но стоимость диплома для них составляет 10 IRC S.

Из города Спасск-Дальний работают станции: RK0LXB, RK0LXH, RALDE, RA0LDM, RA0LMD, RW0LAE, RW0LAO, RW0KBH, RW0LBF, RW0LBO, RW0LCH, RW0LCT, RW0LDM, RW0LDP, RW0LED, RW0LII, RV0LAA, RV0LM, RV0LM, RV0LQ, UA0LT, UA0LBD, UA0LCO.

"УРАЛКАЛИЙ" - акционерное общество "Уралкалий" учредило диплом с аналогичным названием. Соискатель должен набрать 30 очков за связи с любительскими радиостанциями г.Березники Пермской области. QSO с RK9FXA - коллективной станцией АО "Уралкалий" дает 15 очков, с радиолюбителями-калийщиками - 5 очков, с остальными радиостанциями - 1 очко. В зачет идут QSO, проведенные, начиная с 1 января 1994 г., на любых любительских диапазонах любым видом излучения. Повторные связи засчитываются на разных диапазонах.

Заявку на диплом с четко написанными фамилией, именем и отчеством соискателя и адресом, по которому он хотел бы получить диплом, заверенную подписями двух радиолюбителей, вместе с квитанцией об оплате его стоимости высылают по адресу: 618426, Пермская обл., г.Березники, а/я 230, дипломной комиссии.

Стоимость диплома 30 грн. Деньги пересылают почтовым переводом по адресу: 618400, Пермская обл., г.Березники, расчетный счет 000467518 в Березниковском отделении Западуралбанка, МФО 185033.

"ДАЛЬНИЙ ВОСТОК РОССИИ". Диплом учрежден Амурским радиоклубом и выдается всем радиолюбителям мира. Для получения этого диплома засчитываются радиосвязи, проведенные любыми видами излучения на всех любительских диапазонах, начиная с 1 января 1998 г.

Радиолюбителям России и мира необходимо провести 25 радиосвязей с разными радиостанциями - дальневосточниками, включая не менее 5 регионов-областей не ниже перечисленного списка: UA0C, UA0D, UA0F, UA0I, UA0J, UA0K, UA0L, UA0Q, UA0X, UA0Z.

За радиосвязи с 8 регионами выдается дополнительная наклейка.

За радиосвязи с 10 регионами выдается специальная золотая наклейка за все регионы российского Дальнего Востока.

Стоимость диплома вместе с пересылкой эквивалентна 3 USD, перевод и заявку направлять по адресу: 675011, г.Благовещенск, а/я 5, Прохорову Виталию Петровичу (UA0JB).

"365 ЛЕТ РОССИЯ-ЯКУТИЯ". Диплом посвящен 365-летию вхождения Якутии в состав Российского государства и в честь 365-летия основания города Якутска. Чтобы получить диплом, нужно провести QSO с радиолюбителями республики Саха (Якутия) и набрать 365 очков. За связи с юбилейными станциями R0QYA и RK0Q/365 начисляется 100 очков, с коллективными станциями - 10, с индивидуальными - 5. Дополнительно дается 15 очков за QSO со станциями, работающими спецпозывными (UE0Q), 5 очков - со станциями, находящимися за Полярным кругом или работающими с борта речного или морского судна.

Для станций из зон 16, 17 и 23 (по списку WAZ), выполняющих условия диплома на диапазонах 160 и 80 м, очки удваиваются. Очки удваиваются и за связи в Дни активности (26 августа - 8 сентября). Засчитываются связи, проведенные с 1 января 1997 г. по 31 декабря этого же года любым видом излучения. Повторные QSO - на разных диапазонах.

Заявки по общепринятой форме, заверенные подписями двух радиолюбителей, и деньги за диплом и его пересылку (для России - эквивален 1 дол. США, для СНГ - эквивалент 1,5 дол.) направляют по адресу: 677000, г.Якутск, а/я 46, Дохтуровой Т.Н. Для ветеранов ВОВ диплом бесплатен.

Наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях.

"ЮЖНЫЙ УРАЛ". Для получения диплома необходимо набрать 100 очков, причем не менее чем с тремя субъектами Южного Урала (UA9A, UA9Q, UA9S, UA9W).

Каждая радиостанция Южного Урала дает 2 очка и засчитывается 1 раз.

Связи с р/станциями Южного Урала, работающими спецпозывными, дают 40 очков. За связи с р/станциями, работающими в полевых условиях с географических, исторических объектов, а также культурных мероприятий, проходящих в полевых условиях (семинары, экспедиции, походы, фестивали и т.п.) - 70 очков.

Заявка на диплом составляется на основании выписки из аппаратного журнала, заверенной в радиоклубе или двумя радиолюбителями.

Оплата за диплом с учетом пересылки на домашний адрес составляет 12 грн.

Диплом выдается за связи начиная с 01.01.1998 г.

Заявку и оплату направлять по адресу: 456550, Челябинская обл., г.Коркино, а/я 334, Локкеру В.Ю. (RA9AE).

Трижды Unlice*? Нет - коротковолновик!

История Ивана Джакова

Р. Гайдарджиев, Болгария

В декабре 1996 г. болгарская Федерация радиолюбителей (БФРЛ) организовала в городе Хисар встречу между разными поколениями болгарских коротко- и ультракоротковолновиков. Вот что рассказал ветеран радиолюбительского движения Болгарии Иван Джаков (род. в 1920 г.).

Школа радиолюбительства

Я пришел в радиотехнику в 1935 г. под влиянием моего старшего брата Эмила Джакова, когда мне было 15 лет. Эмил был старше меня и дружил с сыном известного книгоиздателя Христо Г. Данова, который привозил в Болгарию и продавал радиодетали. С их помощью я самостоятельно собрал свою первую радиолюбительскую конструкцию - приемник.

В библиотеке моего отца я нашел описание автомобильной военной радиостанции и решил ее изготовить. У нее был искровой передатчик, в котором телеграфная манипуляция осуществлялась при помощи подмагничивания одного из дросселей и подачей на манипуляционный вход напряжения звуковой частоты. Для создания "мощной искры" я использовал катушку зажигания от автомобиля "Форд" и аккумулятор 6 В, в качестве антенны - провод длиной 20 м. Все включил и начал передавать, передавать, сам не зная, на какой частоте велась передача. На выходе передатчика загоралась электрическая лампа мощностью 20 Вт, в комнате пахло озоном, и от этого всего я был бесконечно счастлив!

Мне повезло - я нашел работу в Софии, в мастерской по ремонту радиоаппаратуры немецкой фирмы "Кертинг". Эта фирма в 1938 г. издала календарь, который содержал префиксы позывных радиостанций многих стран мира, диапазоны выделенных частот и многое другое. Из него я узнал, что для любительских радиостанций (ЛРС) выделены свои позывные и диапазоны, и что префикс позывных болгарских радиостанций - LZ.

Я был уверен, что для проведения QSO на расстоянии 200-300 км достаточно ЛРС небольшой мощности. Чтобы проверить свои предположения и прослушать любительские диапазоны, я собрал новый ламповый приемник и был изумлен, когда услышал работу коротковолновиков Англии, Германии и Франции. Оказалось, что в Германии в эфире проводится обучение всех желающих: для изучения "морзянки" 3-4 раза в неделю передаются телеграфные "тесты", обозначения Q-кода и международных телеграфных сокращений основных фраз, обсуждаются различные вопросы конструирования любительских приемников, передатчиков и антенн. Это стало моей школой радиолюбительства.

UNLICE-1

Мой новый передатчик диапазона 40 м состоял из двух ламп 6L6: на первой был собран генератор по схеме "Клапа", на второй - удвоитель. Антенна - 7 м "луч" около дома, антенный ток я контролировал лампочкой от карманного фонарика и полагал, что мощность передатчика была 1 Вт.

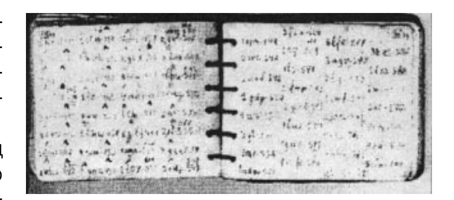
24 апреля 1938 г. я дал в эфир свое первое "CQ de LZ1ID". Позывной в соответствии с имеющимся у меня календарем придумал сам - в качестве суффикса взял свои инициалы и не думал при этом, что необходима лицензия и кто ее выдает, хотя знал, что моя ЛРС нелегальна. Меня сразу же атаковала "стая" европейских коротковолновиков, я всем отвечал как "старый волк": QSOs проводил по всем правилам "хэмов", применял фразы Q-кода, благо его предварительно переписал крупными буквами и повесил как плакат на стену, а также сокращения из радиолюбительского телеграфного кода. Работал только ночью и практически до самого утра. Свои QSLs изготавливал с помощью фотошаблона.

Вскоре мой новый эфирный друг Франц Бех (HB9CE) стал моим QSL-менеджером, но только для получения QSLs, потому что частое получение корреспонденции из-за рубежа в условиях царского режима Болгарии тех лет было для меня опасно. Он исправно получал и хранил всю мою корреспонденцию, о чем регулярно информировал меня по эфиру, а время от времени наиболее интересные QSLs пересылал мне. До начала Второй мировой войны я провел сотни QSOs со многими странами мира и использовал несколько конструкций передатчиков. К сожалению, дальнейшая судьба Франца и большинства моих QSLs после окончания войны мне неизвестна.

В конце 1939 г. мой двоюродный брат Эмил Попов показал мне радиостанцию (вероятно, она была получена через Посольство СССР) и спросил меня, хочу ли я помогать ему как радист в борьбе с фашизмом. Получив от меня утвердительный ответ, сказал, что ее надо дома максимально закамуфлировать и установить антенну.

Иван Джаков (LZ1ID), 1938 г.

Я согласился и начал помогать Эмилу Попову, став еще одним радистом-нелегалом. Эмил Попов (псевдоним "Пар") был радистом подпольной группы "Август", которая в то время нелегально работала на территории Болгарии под руководством Александра Костакиева Пеева (псевдоним "Боевой"). А. Пеев до войны был деятелем революционного рабочего движения, юрист по образованию, докторскую диссертацию защитил в Бельгии, в 1939 г. посетил СССР. Группа занималась сбором информации и ее передачей в Центр - радиоцентр Генштаба Красной Армии. О моей работе в группе знал только "Пар", а все ее члены считали, что только "Пар" передает радиограммы в Центр. Дело в том, что мой двоюродный брат был неопытным радистом, и ему трудно было принимать на слух "морзянку" в условиях помех, и он плохо передавал на "ключе". Я начал его обучать, и он старался быть прилежным учеником.



Первый аппаратный журнал LZ1ID: вверху справа страницы - префикс, в колонках - суфикс корреспондента и номер связи

Мною был разработан и осуществлен план собственного прикрытия от полиции: в центре столицы я открыл мастерскую по ремонту радиоприемников импортного и болгарского производства. У меня были различные измерительные приборы, в т.ч. и фабричный генератор сигналов (ГСС). Но я сделал еще один ГСС, который и служил мне передатчиком для связи с Центром. Он питался от электрической сети, но имел автоматическое реле, которое быстро переводило его на питание от резервного аккумулятора. Таким образом, связь с Центром всегда можно было провести в полном объеме и сбить с толку полицейских агентов, ко-

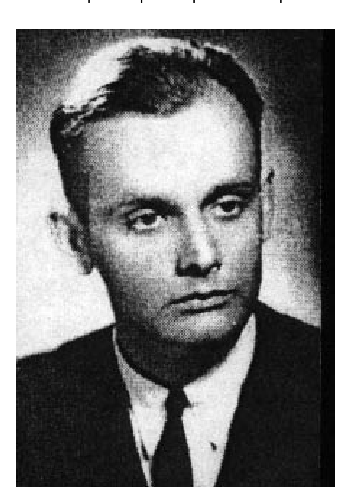
QSL для LZ1ID, 8 апр. 1939 г.

*) Unlice – (англ.) радиолюбитель, работающий в эфире без лицензии.

торые интенсивно искали работающие передатчики.

В 1942 г. меня как резервиста призвали в армию, и я стал радистом ПВО. Во время своих дежурств иногда прослушивал работу в эфире Эмила, - мне был хорошо знаком его "почерк" и характерный "сигнал" его передатчика. Мне было страшно за судьбу Эмила, ведь его передатчик занимал широкую полосу частот, создавал много помех, чем привлекал к себе внимание сотрудников контрразведки... Во время первого своего отпуска я предупредил Эмила об этой опасности и предложил ему взять мой самодельный ГСС передатчик и приемник от моей ЛРС. Эмил доложил А.Пееву об опасности работы на его радиостанции, но "Боевой" запретил замену, полагая, что изменение сигнала радиостанции его группы усложнит связь с Центром, и вскоре наступил провал...

15 апреля 1943 г. полиция арестовала Эмила, а 17 апреля был арестован и руководитель группы "Август" А. Пеев. Эмилу тогда удалось бежать, но предположительно "побег" был заранее спланирован полицией, чтобы у нее появилась возможность выявить весь состав подпольных групп. Эмил еще некоторое время работал радистом в



Иван Джаков (LZ1XX), 1946 г.

группе генерала Э. Маркова, который был руководителем антифашистских военно-оперативных зон.

12 июля 1943 г. полиция арестовали всех членов группы, в том числе Э. Попова и меня. Прямых улик против меня не было, но это не помешало получить мне по приговору "справедливого" суда 8 лет лишения свободы, а Эмил Попов и Александр Пеев вскоре были расстреляны.

Почти сразу после моего заключения в тюрьму моему брату Эмилу Джакову удалось передать мне в коробке с двойным дном радиодетали и наушники для сборки простого радиоприемника. Мы с моими сокамерниками прослушивали происходящее за пределами тюремного забора, но сидел я недолго. 8 сентября 1944 г. правительство Отечественного Фронта освободило всех политических заключенных, и я оказался на свободе!

Вскоре мне предложили работу в Министерстве ПТТР, для которого я переводил с английского международные документы по

QSL для LZ1XX, 30.06.1946 г.

радиосвязи. Там же я встретился с генералом Иваном Пейчевым, который до войны, будучи в СССР как политэмигрант, имел позывной EU2FB. Он сказал, что в Болгарии пора организовывать коротковолновое радиолюбительское движение по аналогии с другими странами мира и предложил посетить район Софии Лозенец, в котором были установлены армейские КВ радиостанции с антеннами, и определить возможность их демонтажа и использования в любительских целях. Правда, конкретная реализация моих идей и предложений затянулась еще на добрый десяток лет.

UNLICE-2

В 1945 г. я поступил работать киномехаником в Американскую союзническую комиссию, которая была расположена на территории Американского колледжа в Софии. Узнав, что я был радиолюбителем-коротковолновиком, меня вскоре перевели в радиослужбу комиссии, в которой я не только занимался ремонтом связной техники, но и часто выполнял функции радиста радиостанции комиссии по связи с их армейским штабом, который располагался во Франкфурте-на-Майне. Мой шеф-капитан, быстро оценив мои способности, снабдил меня многими измерительными приборами, четырьмя многодиапазонными КВ передатчиками мощностью по 500 Вт и одним усилителем мощности 5 кВт! Располагая таким "богатством" для радиолюбителя, я не удержался от соблазна и вышел на любительских диапазонах под позывным LZ1XX. К сожалению, снова без официальной лицензии и используя в позывном нейтральный суффикс. Американцы, не догадываясь об истинном положении дел, очень удивлялись моему трудолюбию, т.к. я почти круглосуточно находился на работе.

В эфире я работал в основном телеграфом, хотя иногда переходил на AM. Вскоре от американских коротковолновиков мне по почте пришел прекрасный подарок - отличный "Виброплекс". Я проводил много DX QSOs, практически ежедневно имел "скеды" с двумя постоянными своими корреспондентами - ЛРС из Цейлона и о. Вознесения. С "Вознесенцем" мы иногда переходили в телефонный режим и подолгу беседовали, часто очень откровенно. Во время очередного QSO он жаловался мне, что на острове не может себе найти белую девушку, на что я ему в шутку порекомендовал приехать в Болгарию. Во время одного из последующих QSOs он передал мне Q-кодом фразу "QFR?". Я тогда сразу и не догадался, что он с юмором спрашивал: "В каком состоянии "колесник" шасси моего "самолета", который расположен между ног?"

UNLICE-3

В 1947 г. я переехал в г. Русе, где занимался ремонтом корабельных радиостанций. Поработал и радистом на местной радиостанции, которая поддерживала радиосвязь с Варной. На этой радиостанции еще использовался старый искровой передатчик. Затем я работал на софийском предприятии "Радиопром" конструктором профессиональных радиостанций. Получив указание их проверить в "реальных" условиях, вышел в эфир на любительских диапазонах под третьим свои нелегальным позывным - LZ1RF, суффикс которого означал "Радио фабрика". В 1949 г. я закрыл "страницу своей радиолюбительской жизни" навсегда!".

И все-таки - коротковолновик!

Однажды на заданный ему вполне естественный вопрос, почему он бросил заниматься радиолюбительством, Иван Джаков, к сожалению, не ответил. Видимо, он не любил, когда ему задают такие вопросы, и считал, что они превращают дружескую беседу в допрос, что сразу напоминает ему печальные страницы в его непростой биографии... Наверное, в этом он был прав.

В конце прошлого года на одной из последних встреч со своими болгарскими друзьями-радиолюбителями Иван Джаков, чокнувшись со всеми, произнес оригинальный тост: "За Ваше счастливое радиолюбительское будущее и за мое счастливое радиолюбительское прошлое! Dum spiro - spero ..., давай перевод, Раделин, ... пока дышу - надеюсь ..., или по-нашему: пока живу - борюсь!"

В настоящее время восьмидесятилетний ветеран еще частенько держит в руках паяльник, читает техническую литературу и новинки, по-своему продолжает свою жизнь в увлекательном мире радиоэлектроники! Многих ему лет!

Литература и источники

1. Энциклопедия "България". Том 5 П-Р, Българска Академия на Науките.Изд-во на БАН, 1986.
2. Уручев К., LZ1UR, Минчев С., LZ1BW, Грозданов В., LZ1VG. Ръководство заподготовка на радиолюбители-оператори. - ДИ Техника, 1973.
3. Димитър Мишев. Телевизията в България. - Софийски университет "Св.Климент Охридски", Факултет по журналистика и масова комуникация, 1996.
4. 120 години (1879 - 1999) български съобщения. - КПД, 1999.
5. Данев П., LZ1US. Радиолюбителството в България. Печат - Издателство на МО"Св. Георги Победоносец",1998.
6. Периодическое издание "Радио" (позднее "Радио, телевизия, електроника),Сф., 1952 - 1956.
7. Винаров И., генерал-лейтенант. Бойци на тихия фронт. - Партиздат,1980.
8. Недев Н.. Червената ескадра, 1980.
9. Члиянц Г., UY5XE. Информация о разрешениях советских коротковолновиков в период 1926...1930 гг.
10. Беседы с моими ровесниками и друзьями: Лиляна Иванова Пейчева-Минева,Маргарита Петкова (LZ1YL), Елисавета Мутафова - Джакова, Костя КишишевLZ1FN; февраль-март, 2001.

София, 03.04/ 18.05. 2001 г.

Высокодинамичный реверсивный усилитель с широкой полосой равномерно усиливаемых частот

В. А. Артеменко, UT5UDJ, г. Киев

В работах [1, 2] рассмотрены области применения и особенности работы реверсивных усилителей высокой частоты на полевых транзисторах (ПТ). В [3] была опубликована одна из возможных схем реверсивных усилителей на ПТ. Повторение конструкции [3] и ее исследование выявили существенные недостатки этой схемы. Во-первых, конструкция [3] не является широкополосной, поскольку содержит в своем составе резонансный контур. Во-вторых, из-за чрезмерно больших сопротивлений в цепях затворов транзисторов используются явно лишние коммутирующие диоды. В этой связи в настоящей статье приведено описание схемы реверсивного усилителя конструкции автора (**см. рисунок**), которая при своей простоте обладает достаточно высокими параметрами и дает представление о возможностях реверсивных усилителей на ПТ подобного типа.

На первом этапе исследований не был установлен шунтирующий резистор Rш. При анализе работы реверсивного усилителя без Rш оказалось, что хотя рассматриваемая конструкция и широкополосна, тем не менее она в диапазоне частот 1...32 МГц имеет очень высокую неравномерность усиления (до 25 дБ, как следует из **табл.1**). Поэтому ее нельзя использовать в широкополосных усилителях, поскольку реверсивный вседиапазонный УРЧ КВ трансивера должен иметь неравномерность не более 1...3 дБ.

Для улучшения равномерности усиления в дальнейшем был введен шунтирующий резистор Rш, сопротивление которого автор подбирал опытным путем для получения максимальной равномерности в как можно более широкой полосе частот. Данные для усилителя конструкции автора с установленным Rш=330 Ом приведены в **табл.2.** Такой усилитель имеет практически одинаковый коэффициент усиления в диапазоне частот 0,25...8 МГц и обеспечивает равномерное усиление на трех радиолюбительских диапазонах (160, 80 и 40 м). Расширение диапазона равномерно усиливаемых частот достигается уменьшением сопротивления шунтирующего резистора Rш, однако в этом случае усиление падает.

Устанавливать усилитель с малым усилением в трансивер имеет смысл только тогда, когда необходимо лишь скомпенсировать потери в ДПФ. В этом случае вполне допустимо иметь коэффициент усиления около 6 дБ.

Конструкция [3] и конструкция автора без Rш имеют также сильную пульсацию КСВ в зависимости от частоты, что не способствует высокому качеству работы трансивера. Эти усилители можно использовать только в качестве УПЧ, работающего на фиксированной частоте. Выравнивая усиление в широком диапазоне частот с помощью установки Rш, получаем постоянство значений КСВ обоих портов усилителя в широкой полосе частот.

При настройке усилителя вначале не впаиваем в плату дроссель L2 и резистор Rш. Затем к разъему питания X1("T") через амперметр на 50 мА подключаем источник питания +12 В. Подбирая сопротивление резистора R2*, устанавливаем токопотребление этого плеча схемы 40...45 мА, при котором транзистор не перегревается даже при длительной работе. Аналогично, подавая питание на разъем X3("R") и подбирая сопротивление резистора R5*, устанавливаем такое же токопотребление другого плеча схемы. Подбор сопротивлений резисторов R2* и R5* начинаем с номиналов 200 Ом, постепенно уменьшая их по мере возрастания токопотребления.

Затем впаиваем дроссель L2 и, если нужно, шунтирующий резистор Rш. Дроссели используют промышленные с номинальным током 0,5 А. При измерениях полагалось (см. табл.1 и 2), что волновые сопротивления портов усилителя 50 Ом. Соответственно такие же сопротивления имел ГСС и нагрузка, на которой измерялось выходное напряжение. При измерениях КСВ по портам усилителя на другой порт также подключалась безындукционная нагрузка 50 Ом. Значение КСВ=1 соответствует волновому сопротивлению 50 Ом. Максимальные напряжения (входные и выходные) указаны, как компрессия усилителя по уровню -1 дБ. В табл.1 и 2 приведены также выходные напряжения, где отклонение от линейного закона составляет -1 дБ, и соответствующие им входные.

C1...C10 0,22мкФ
VT1, VT2 КП903А...В
ток стока VT1 и VT2 40мА

Таблица 1

Частота, МГц	Коэффициент усиления, дБ	Максимальное напряжение, В		КСВ		Волновое сопротивление, Ом	
		входа	выхода	входа	выхода	входа	выхода
0,125	12,3	>0,50	>2,2	1,6	1,6	32	31
0,25	20,7	0,50	4,9	3,4	3,1	14	16
0,5	27,7	0,15	3,5	5,7	2,7	9	18
1	33,7	0,06	2,8	2,9	1,7	17	29
2	34,6	0,05	2,8	1,7	1,5	29	34
4	29,5	0,14	3,8	2,8	1,8	18	28
8	23,3	0,30	4,2	3,2	1,9	16	27
16	17,1	>0,50	>3,6	2,9	1,7	17	29
32	8,6	>0,50	>1,5	2,1	1,5	24	33
50	3,9	>0,50	>0,8	1,3	1,3	39	38

Таблица 2

Частота, МГц	Коэффициент усиления, дБ	Максимальное напряжение, В		КСВ		Волновое сопротивление, Ом	
		входа	выхода	входа	выхода	входа	выхода
0,125	13,6	>0,50	>2,7	4,7	4,7	11	11
0,25	15,6	>0,50	>3,1	5,1	6,4	10	8
0,5	16,0	>0,50	>3,2	3,8	4,7	13	11
1	16,1	>0,50	>3,2	3,3	4,1	15	12
2	15,9	>0,50	>3,2	3,2	3,9	16	13
4	15,7	>0,50	>3,2	3,1	3,4	16	14
8	14,6	>0,50	>2,8	2,9	2,8	17	18
16	12,2	>0,50	>2,2	2,7	1,9	18	26
32	6,4	>0,50	>1,0	1,7	1,5	29	34
50	1,8	>0,50	>0,6	1,3	1,2	39	41

Литература

1. Артеменко В. А. Реверсивный УПЧ трансивера// Радіоаматор.-1998.- №4.-С.18-19.
2. Артеменко В. А. Особенности работы полевых транзисторов в ВЧ усилителях трансиверов//Радіоаматор.-1999.-№12.-С.19.
3. Лазовик В. Высокодинамичный реверсивный усилитель//КВ журнал.-1998.-№5.-С.25-26.

Пристрій для виявлення "жучків"

В. М. Сосновський, Вінницька обл.

Замітка на таку тематику вже публікувалася [1], однак наведена в ній схема може бути працездатною лише за умови живлення ОП від двополярного джерела. До того ж застосований світлодіодний індикатор не досить зручний. Але сама ідея детектування сигналу з допомогою збалансованого діодного мосту є дуже вдалою, і це дозволило автору виготовити цілком надійний пристрій.

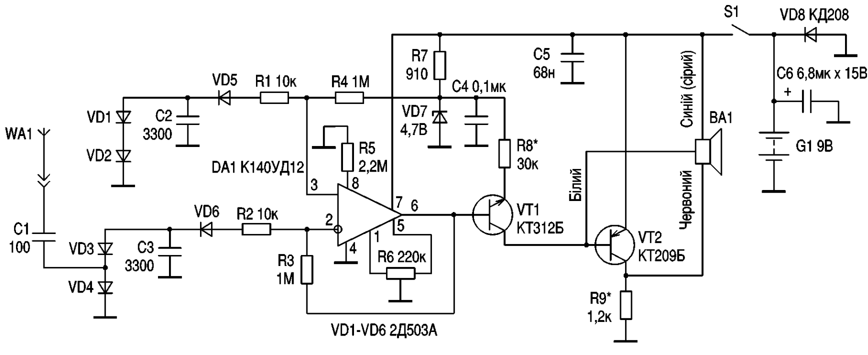
Схема індикатора показана на **рисунку**. Початковий струм через діоди детектора задається резисторами R1-R4, які бажано використати з допуском не гірше 1% або попарно підібрати. Діоди VD1-VD6 також слід підібрати (це неважко зробити з допомогою цифрового тестера, який відразу показує падіння напруги на прямоувімкненому діоді в мілівольтах), а ще краще використати діодну або транзисторну матрицю з достатніми частотними параметрами. До речі, діоди VD5 та VD6 знадобились лише для виведення операційного підсилювача (ОП) DA1 у лінійний режим. Без цих діодів ОП знаходився у "плюсовому" насиченні.

Потенціометр R6 у авторській конструкції виявився зайвим, однак при застосуванні непідібраних діодів він може знадобитись для вирівнювання потенціалів на виході ОП та стабілітроні за відсутності антени. П'єзоакустичний перетворювач BA1 використано від простого цифрового тестера. Для його стабільного збудження й плавної зміни гучності може знадобитись підбір опорів резисторів R8 та R9 (при використанні VT2 з високим β цей транзистор в умовах сильного сигналу насичується і BA1 замовкає - тоді слід збільшити опір R8).

Струм спокою пристрою становить близько 4 мА і визначається в основному струмом через стабілітрон. При застосуванні більш економічного стабілітрона цей струм можна зменшити, збільшивши опір резистора R7. На максимальній гучності споживаний струм зростає до 8-9 мА. Його також можна зменшити збільшенням опорів резисторів R9 та R8, при цьому знизиться гучність.

За відсутності спеціалізованого п'єзоперетворювача можна використати генератор звуку з будь-яким іншим економічним електроакустичним перетворювачем, увімкнувши цей генератор, шунтований конденсатором ємністю 1-100 мкФ, замість R9. Пристрій необхідно доповнити кількома змінними антенами довжиною від кількох сантиметрів до 1-1,5 м. У якості DA1 можна використати будь-який ОП з Iвх<100 нА, малим зміщенням нуля, широким діапазоном синфазних напруг і бажано малим споживанням. Транзистори VT1 та VT2 будь-які кремнієві малопотужні відповідної структури.

Для подальшого покращення параметрів індикатора можна рекомендувати заміну діодів VD1-VD4 сучасними арсенід-галієвими надвисокочастотними. Це розширить частотний діапазон пристрою і дозволить обійтися без VD5 та VD6 завдяки більшому прямому падінню напруги на VD1-VD4.



Література
1. Дайджест.-Радіоаматор.-2001.-№1.-С.37-38.

Устройство активной защиты информации СПЕКТР–1000/1500

Материал предоставлен информационно-аналитическим отделом Концерна АЛЕКС

рис. 1

У вас срываются выгодные контракты. Вы ощущаете, что информация принадлежит уже не только вам, конкуренты вдруг узнали о ваших поставщиках, рынках сбыта, условиях финансовой деятельности. В ваш офис или квартиру приходили какие-то ремонтники, которых никто не вызывал. К сожалению, все это означает, что вы и ваши интересы стали объектом нападения с использованием средств экономического или промышленного шпионажа.

В подобной ситуации помогут средства активной защиты информации, способные обнаружить и блокировать утечку речевой и видеоинформации. Одно из них – устройство активной защиты информации СПЕКТР–1000/1500.

СПЕКТР–1000/1500 (**рис.1**) предназначен для формирования широкополосного шумоподобного радиоизлучения (**рис.2**) с целью создания помеховой обстановки, затрудняющей работу различных систем контроля информации, в составе которых используется радиоприемная аппаратура, а также для активной защиты информации на объектах информатизации первой категории.

Устройство обеспечивает маскировку информативных побочных электромагнитных излучений ПЭВМ и периферийного оборудования (для этого предусмотрена петлевая стационарная антенна). Оно также обеспечивает защиту от подслушивающих устройств с радиоканалом (допускается использование направленных антенн) и подавление приемников дистанционного управления по радиоканалу в радиусе не менее 30 м.

По частотному диапазону сигнала/помехи, равномерности спектра и уровню мощности устройство существенно превосходит аналогичные промышленные изделия подобного назначения. Модель СПЕКТР–1000 имеет диапазон сигнала шума 20...1000 МГц, а СПЕКТР–1500 – диапазон 50...1500 МГц. Максимальная защита достигается при использовании одновременно обеих моделей устройства. Питание осуществляется как от сети 220 В, так и от бортовой сети автомобиля 12...15 В.

Таким образом, СПЕКТР–1000/1500 позволяет эффективно решать задачи защиты информации, возникающие при недобросовестной конкуренции, угрозе промышленного шпионажа, то есть съеме информации и передаче ее по радиоэфиру в реально используемом для этих целей диапазоне частот. С его помощью вы будете уверены, что вашей информацией никто не воспользуется.

рис. 2

Многостандартная связь: проблемы и решения

В. И. Слюсарь, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 7/2001)

Переход к многостандартной широкополосной связи еще более усугубляет проблемы реализации приемника SR-архитектуры. Например, существенно увеличиваются требования к динамическому диапазону и частоте дискретизации АЦП, предварительная фильтрация радиосигналов становится затруднительной или даже невозможной, поскольку фильтр должен быть настроен на все диапазоны частот, представляющие интерес. Впрочем, в качестве альтернативного решения можно использовать набор коммутируемых фильтров, хотя такой путь и сопровождается чрезмерным ростом массогабаритных показателей SR-модулей.

Исследуемый в рамках проекта SUNBEAM подход к решению отмеченных проблем проиллюстрирован на **рис.5.** Главным отличием данного приемника от схем рис. 2-4 является отсутствие преселекторного фильтра. Поскольку подавление помех по зеркальному каналу, возлагавшееся ранее на преселектор, исключается, задача их режекции должна решаться в смесителях антенной решетки. Кроме того, учитывая, что отсутствие преселектора приводит к попаданию на вход малошумящего усилителя (МШУ) и смесителя практически всех сигналов, действующих на входе антенны, указанные МШУ и смеситель должны иметь достаточно высокий линейный динамический диапазон, позволяющий избежать перегрузки приемного тракта и сопутствующих искажений полезных сигналов помехами, например, от соседних антенн на общей мачте антенной решетки.

Другим отличием многостандартного приемника (рис.5) является использование перестраиваемых по частоте фильтров перед АЦП. Помимо своих непосредственных функций такие фильтры могут осуществлять выбор каналов связи, подавлять просачивающиеся в приемник сигналы передатчика и, следовательно, значительно уменьшать требуемый динамический диапазон (разрядность) АЦП.

Перейдем к рассмотрению возможных вариантов построения передающих сегментов широкополосной ЦАР. В соответствии с концепцией программно-реконфигурируемых радиомодулей, передатчик, выполненный по технологии Software Radio, должен осуществлять передачу сигналов с любым типом модуляции. Это вполне выполнимо, если формирование подлежащего излучению в эфир модулированного сигнала осуществляется в комплексном виде, по квадратурным составляющим. Соблюдение данного условия, по мнению авторов SUNBEAM, позволяет рассматривать следующие варианты архитектуры передатчика: 1) схема с линейным усилителем мощности (**рис.6,а**); 2) схема с линеаризованной характеристикой (**рис. 6,б**).

В первом случае используется преобразование с повышением частоты и усиление мощности выходного сигнала непосредственно на несущей. Обе операции должны быть предельно линейными, поэтому на практике сигналы перед подачей на вход передатчика такого класса подвергают неадаптивному предварительному искажению в полосе модулирующих частот.

Второй вариант передатчика по сути является системой с корректируемой обратной связью. Он рассчитан на формирование линейного выходного сигнала из комбинации нелинейных компонент большой мощности. Во многих практических

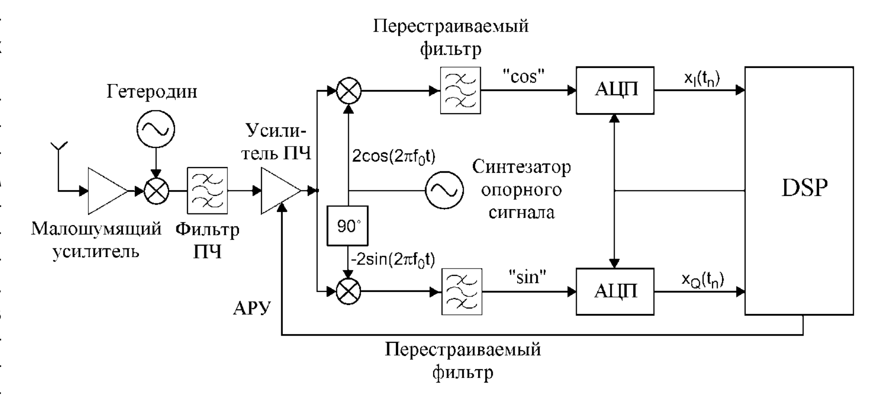


рис. 5

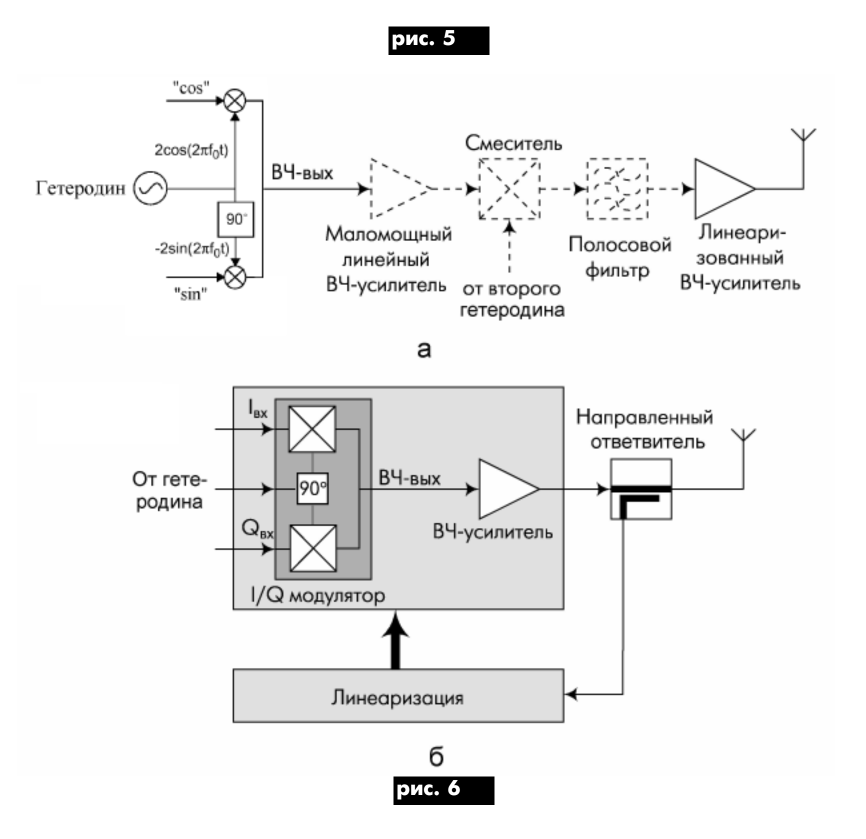


рис. 6

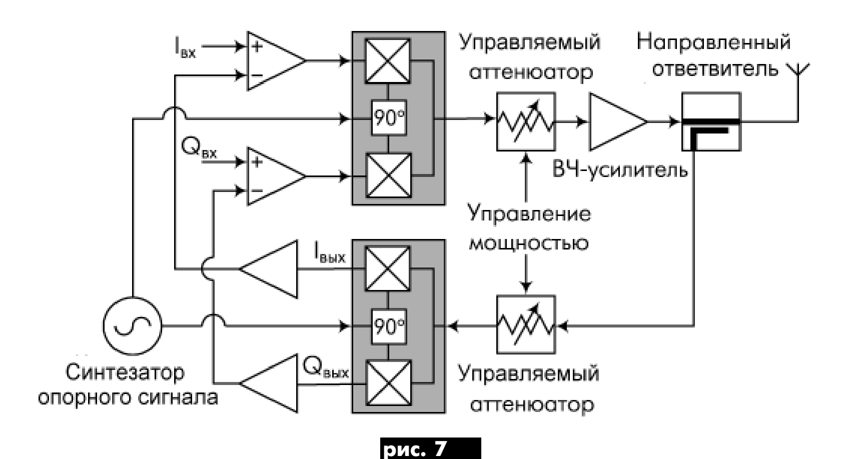


рис. 7

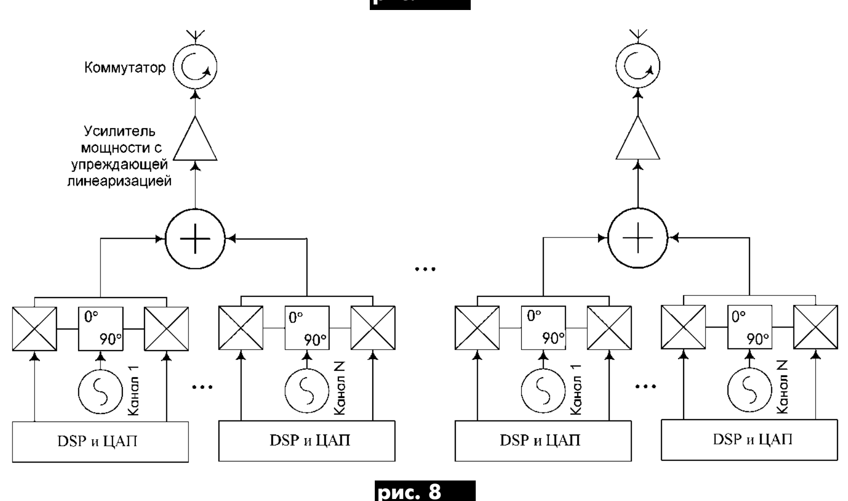


рис. 8

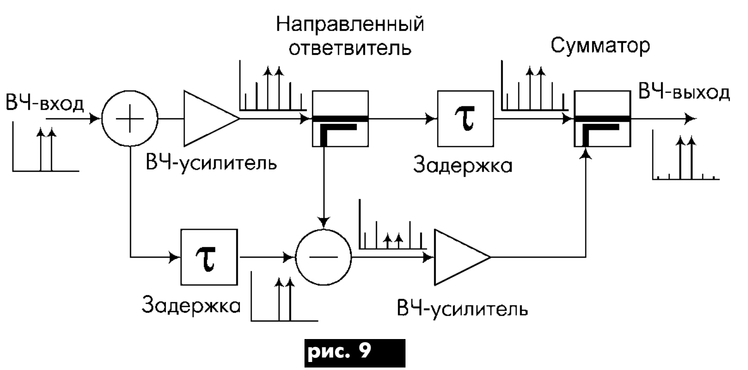


рис. 9

приложениях такой подход до настоящего времени осуществлялся на основе линеаризирующей петли. Типовая блок-схема передатчика, иллюстрирующая такой метод, изображена на **рис.7**. Отличительной ее особенностью является обеспечение обратной связи в квадратурных составляющих. Преимущество архитектуры такого типа состоит в возможности линеаризации мощных нелинейных усилителей классов С и АВ. Достижимая глубина подавления нелинейных компонент ограничивается при этом в основном непредсказуемым рассеиванием мощности сигнала несущей. Согласно [3], практические результаты тестирования передатчиков с линеаризирующей петлей в системах DAMPS подтвердили возможность подавления нелинейных гармоник до уровня ниже -30 дБ.

Следует отметить, что использование представленных на рис. 6, 7 архитектур передатчиков в базовых станциях широкополосной связи с ЦДО сопряжено с рядом ограничений, касающихся, главным образом, достижимого линейного динамического диапазона каналов в широкой полосе, которые сужают возможность использования подобных структур. Учитывая, что в базовой станции SR-класса частоты каналов, форматы модуляции и ширина частотного диапазона должны быть динамически перестраиваемыми, в качестве предпочтительного решения при выборе передающей системы участники SUNBEAM рассматривают архитектуру, показанную на **рис.8**. Все ее элементы, кроме усилителя мощности (УМ), легко выполнимы на стандартной элементной базе. Для реализации же УМ рекомендуется использовать метод упреждающей линеаризации, принцип которого поясняет **рис.9**. Созданный в рамках проекта TSUNAMI компанией Wireless Systems (Великобритания) УМ такой структуры позволил добиться глубины подавления нелинейных компонент на частоте 1,8 ГГц более 75 дБ.

Наряду с одночастотным подходом при разработке многостандартных систем рассматривается и многочастотный принцип построения передающего сегмента адаптивной ЦАР. Дело в том, что именно многочастотный вариант позволяет достичь подлинной многостандартности и широкополосности систем связи. Реализация многочастотной архитектуры предполагает тесную интеграцию собственно передатчика с калибровочной системой, аналогичной используемой для достижения идентичности характеристик приемников. При этом выдвигается требование независимой калибровки передатчиков в каждом из используемых частотных диапазонов с целью достижения заданных пределов ошибки установления коэффициентов усиления в передающих каналах ЦАР (например, не более 0,3 дБ по мощности и фазовой погрешности менее 3° во всей рабочей полосе частот). Такие показатели достигаются все тем же методом линеаризации с упреждением (рис.9), подтверждением чему могут служить испытания упомянутого выше УМ, проведенные компанией Wireless Systems. Столь жесткие требования к УМ создают условия для гарантированной поддержки посредством калибрующей системы заданного уровня выходной мощности сигналов в изменяющихся режимах эксплуатации базовой станции с ЦАР.

Рассмотренные технические аспекты создания многостандартных систем телекоммуникаций не исчерпывают всего круга связанных с этим проблем, в том числе теоретического и технологического плана. Отдельного внимания заслуживают вопросы совершенствования алгоритмов обработки сигналов, создания одночипных приемно-передающих модулей по принципу "System-On-Chip". Учитывая интенсивный характер поисковых работ в этих направлениях можно предположить, что появление в пробной эксплуатации первых мультистандартных систем с ЦДО станет возможным в ближайшие 10-15 лет.

Литература

1. Слюсарь В.И. Цифровое диаграммообразование - базовая технология перспективных систем связи// Радіоаматор.- 1999.- № 8.- С. 58-59.
2. http://www.era.co.uk/tsunami/.
3. Peter Kenington, Philip Brown. SUNBEAM. RF Architectures and Components for Software Radio Adaptive Antenna Base-Stations.- WSIL. Doc. AC347/WSI/A62/DS/P/008/b1.- 14 Dec.1998// http://www.project-sunbeam.org.

Немного теории

Основные типы транзисторов усилителей КТВ и их свойства

С. Н. Песков, г. Москва

При проектировании любых высокочастотных активных устройств сетей кабельного телевидения (КТВ) - усилителей, смесителей, генераторов и т. п. весьма важно знать поведение и свойства транзисторов в зависимости от режима питания, рабочей частоты, сопротивлений генератора и нагрузки. Настоящая статья направлена на восполнение этого пробела.

Любое усилительное устройство, используемое в кабельных сетях, строят, как правило, на высокочастотных транзисторах. В связи с этим все основные эксплуатационные свойства, параметры усилительных устройств (устойчивость, согласование, чувствительность, коэффициент шума, усиление, динамический диапазон) и их поведение в широком диапазоне частот при климатических воздействиях напрямую связаны со свойствами транзисторов.

В настоящее время в сетях КТВ в равной мере применяют как ВЧ биполярные (p-n-p или прямой проводимости и n-p-n или обратной проводимости), так и ВЧ полевые транзисторы (**рис.1**). Наибольшее распространение получили кремниевые (Si) и арсенид-галлиевые (GaAs) транзисторы. Если полевые транзисторы выполняют как на основе кремния, так и на основе арсенида галлия, то биполярные транзисторы в подавляющем большинстве - по кремниевой технологии.

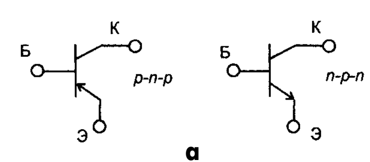
На частотах до 0,5...1,0 ГГц наилучшими технико-экономическими показателями обладают биполярные транзисторы: хорошая температурная стабильность, простота реализации широкополосного согласования, малая стоимость, низкая чувствительность к статическим зарядам электричества, большая крутизна передаточной характеристики, простота построения каскодных схем, малый разброс статических характеристик и др.

На частотах свыше 1,6...2,0 ГГц существенно лучшими усилительными свойствами при меньшем коэффициенте шума и простоте регулирования коэффициента передачи (исполнительное устройство цепи автоматической регулировки усиления (АРУ)) обладает GaAs полевые транзисторы.

В настоящей статье схемы питания транзисторов по постоянному току не рассматриваются, так как они довольно подробно описаны в литературе [1-3]. Здесь же, не вдаваясь в физическую сущность, ***рассмотрим основные свойства и особенности транзисторов на высоких частотах.***

📖 На высоких частотах используют все три схемы включения транзистора: общий эмиттер (ОЭ, **рис.2,а**), общая ба-

Биполярные транзисторы



Полевые транзисторы

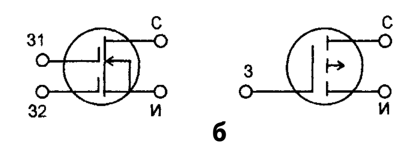


рис. 1

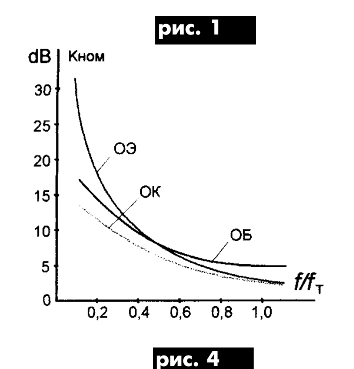


рис. 4

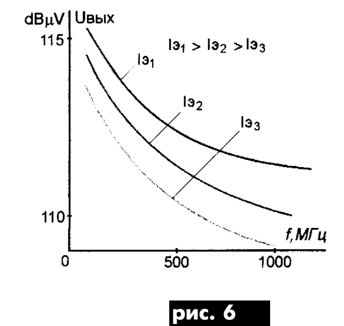
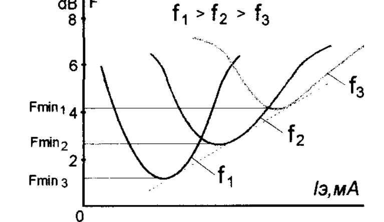
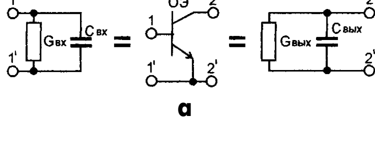
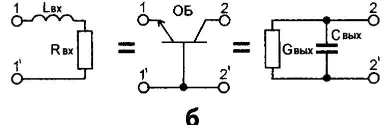


рис. 6







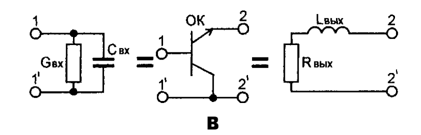


рис. 2

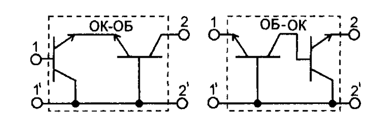


рис. 3

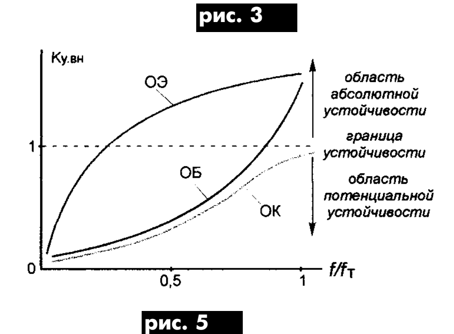


рис. 5

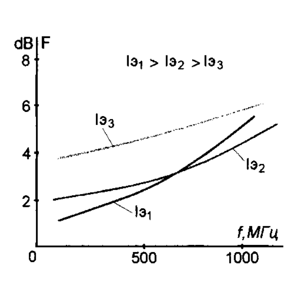


рис. 7

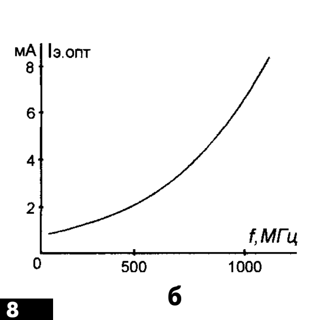


рис. 8

за (ОБ, **рис.2,б**) и общий коллектор (ОК, **рис.2,в**).

Наибольшим коэффициентом усиления по мощности при малом коэффициенте шума и большей устойчивости обладает схема с ОЭ, в связи с чем она получила наибольшее распространение в усилительных устройствах.

Выходной импеданс схемы с ОК близок к входному импедансу схемы с ОБ. Входной адмиттанс схемы с ОК близок к выходному адмиттансу схемы с ОБ. В силу этих особенностей они нашли широкое распространение в каскодных схемах ОК-ОБ (высокоомное включение) и ОБ-ОК (низкоомное включение), показанных на **рис.3**.

Наилучшей термостабильностью обладает схема с ОБ, наихудшей - схема с ОЭ. Для повышения термостабильности используют схему включения с двумя разнополярными источниками питания.

Коэффициент усиления транзистора по мощности уменьшается с ростом частоты (**рис.4**). Наибольшим спадом усиления обладает схема с ОЭ, примерно 4...6 дБ/октава.

Частота, на которой коэффициент усиления по току в схеме с ОЭ β равен единице, называется предельной частотой усиления транзистора $f_т$. Частота, на которой коэффициент усиления по току в схеме с ОБ α равен единице, именуется предельной частотой усиления транзистора в схеме с ОБ f_α. Для любого транзистора $f_\alpha > f_т$. В зависимости от типа транзистора $f_\alpha \approx (1,2...1,6) f_т$.

На нулевой частоте (т.е. при постоянном токе) между указанными коэффициентами существует строгая взаимосвязь (независимо от типа используемого прибора) $\alpha_0=\beta_0(1+\beta_0)<1$ $(\alpha_0 \approx 1)$; $\beta_0=\alpha_0/(1-\alpha_0)>>1$.

Коэффициент усиления по току в схеме с ОБ меньше единицы: $K_i=I_к/I_э<1$, так как $I_к<I_э=I_к+I_б$.

Коэффициент усиления по напряжению K_U в схеме с ОЭ больше единицы: $K_U=U_{кэ}/U_{бэ}>1$, поскольку $U_{бэ}<U_{кэ}=U_{кб}+U_{бэ}$.

С ростом частоты увеличивается инвариантный коэффициент устойчивости [1] для всех схем включения. Наиболее широкой частотной областью абсолютной устойчивости (**рис.5**) обладает схема с ОЭ. Схема с ОК во всем рабочем диапазоне частот обладает потенциальной неустойчивостью.

При увеличении частоты снижается максимальный уровень выходного сигнала, оцениваемый по тому или иному критерию линейности (**рис.6**). Большему току эмиттера соответствует большая выходная мощность.

С ростом частоты увеличивается минимально реализуемое значение коэффициента шума F (**рис.7**).

На фиксированной частоте для конкретного типа транзистора существует оптимальный ток эмиттера, при котором наблюдается минимальное значение коэффициента шума (**рис.8**). При увеличении частоты оптимальный ток эмиттера увеличивается.

С увеличением тока эмиттера максимальный уровень выходного сигнала растет быстрее (практически по квадратичному закону) коэффициента шума (линейное приближение). В силу этого с ростом тока эмиттера расширяется динамический диапазон усилителя (**рис.9**).

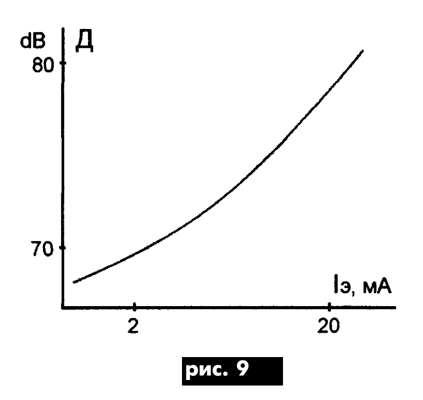


рис. 9

Режиму двустороннего согласования соответствует режим максимального коэффициента усиления [1], но не всегда соответствует режим максимального уровня выходного сигнала (близок к нему).

В общем случае режим двустороннего согласования транзистора (режим его максимального коэффициента усиления) не соответствует условию согласования транзистора по минимальному коэффициенту шума. При настройке входной цепи на минимальный коэффициент шума возникает рассогласование, характеризуемое коэффициентом стоячей волны по напряжению $K_{стU}$, величина которого зависит от типа транзистора, режима работы и частотного диапазона (**рис.10**).

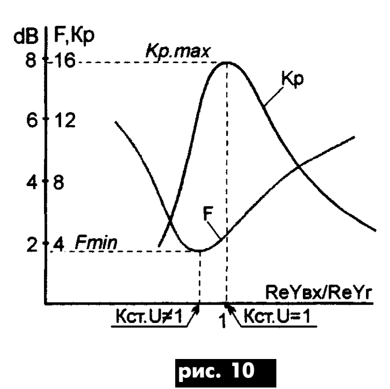


рис. 10

С увеличением тока эмиттера транзистора повышается коэффициент устойчивости каскада в схеме с ОЭ и снижается в схемах с ОБ и ОК (**рис.11**).

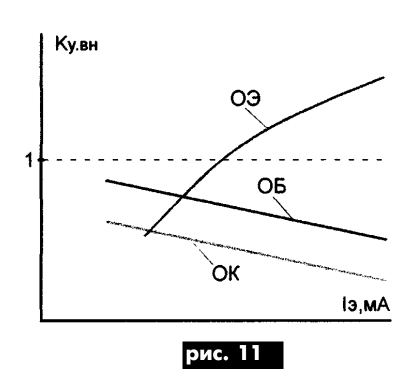


рис. 11

Двустороннее согласование транзистора возможно только для случая его абсолютной устойчивости, когда инвариантный коэффициент устойчивости (определяемый внутренними параметрами транзистора и не зависящий от параметров внешних согласующих цепей) $K_{увн} \geq 1$. Большему коэффициенту устойчивости соответствует меньший коэффициент усиления [1]. Максимальный коэффициент усиления транзистора определен только при $K_{увн} \geq 1$ и снижается с увеличением частоты со скоростью 4...6 дБ/октава (**рис.12**).

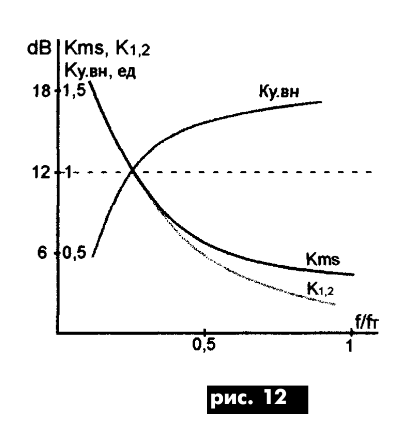


рис. 12

С повышением температуры окружающей среды коэффициент усиления транзистора снижается, а его коэффициент устойчивости повышается и, наоборот, с понижением температуры увеличивается коэффициент усиления транзистора (аналогия с эффектом сверхпроводимости) и понижается его коэффициент устойчивости.

Большему удобству построения широкополосных усилителей (с точки зрения простоты согласующих цепей) соответствует схема с ОЭ. Резонансные (узкополосные) усилители значительно проще строить с использованием схем с ОБ или с ОК из-за высокого импеданса на одном из входов.

Все рассмотренные выше рассуждения справедливы и для полевых транзисторов с заменой схемы включения транзистора с ОЭ на общий исток, с ОБ - на общий затвор и с ОК - на общий сток.

Литература

1. Симонов Ю.Л. Усилители промежуточной частоты.- М.: Сов. радио, 1973.-384 с.
2. Акулов И. И. и др. Радиотехнические схемы на транзисторных и туннельных диодах.- М.: Связь, 1966.- 512 с.
3. Музыка З.Н., Пустоваров В.Е., Синицкий Б.Г. Расчет высокочастотных каскадов радиоприемных устройств на транзисторах.- М.: Энергия, 1975.-160 с.

Миллиметровые волны в системах связи начала XXI в.

Е. Т. Скорик, г. Киев

Миллиметровые волны (ММВ, длина волны 1...10 мм) в непрерывном спектре электромагнитных колебаний занимают промежуточную область между сантиметровыми (1..10 см) и субмиллиметровыми волнами (0,4...1 мм). Последние, в свою очередь, непосредственно примыкают к инфракрасным лучам. Именно вследствие этого промежуточного положения ММВ обладают преимуществами, с одной стороны, за счет использования возможностей и достижений современной радиотехники сверхвысоких частот (в первую очередь при реализации широких информационных полос частот сигналов), а с другой стороны, за счет использования квазиоптического характера ММВ (при реализации высоких параметров по угловому разрешению и усилению зеркальных антенн).

Первые опыты по генерированию затухающих колебаний ММВ были осуществлены еще в 1895 г. русским физиком П.Н. Лебедевым. Таким образом, формально ММВ уже исполнилось более века. В развитии ММВ можно отметить ряд периодов повышенного интереса к этому диапазону, когда требования практики радиолокации и радиосвязи получали новые технические возможности в виде новых эффективных приборов для генерации и приема колебаний ММВ.

К исходу XX и началу XXI вв. арсенал технических средств ММВ позволил рассматривать этот диапазон в качестве рабочего и в радиолокации, и в радиосвязи. Достаточно сказать, что уже освоенная к настоящему времени информационная полоса частот ММВ превышает суммарную полосу всего освоенного до настоящего времени радиоспектра - от длинных до сантиметровых волн!

Периодически на Административных конференциях WRC Международного союза по телекоммуникациям ITU-R проводятся распределения радиочастот для новых служб связи. На последних конференциях в 1997, 1999 и 2000 гг. были распределены огромные новые полосы частот, в том числе от квази ММВ 17,7 ГГц до верхних ММВ 75 ГГц в поддиапазонах, имеющих обозначения Ka (17,7...30 ГГц), Q(35...50 ГГц) и V(50...75 ГГц). На подходе распределение поддиапазона W(75...110 ГГц).

Не были обделены и радиолюбители. Им выделены полосы частот 24...24,250; 47...47,02; 75,5...76; 142...144 и 241...250 ГГц! Бери и работай, лишь бы было желание и, естественно, элементная база. По сообщению [1], чешский инженер-радиолюбитель Милослав Скала, OK1UFL успешно работает с 1997 г. в диапазоне 76 ГГц и установил связь в горах на расстоянии 11 км в режиме SSB в условиях хорошей погоды.

рис. 1

Широкому применению ММВ в общем случае мешают ограничения, связанные с плохими погодными условиями из-за существенного поглощения (затухания) радиоволн гидрометеорами (дождь, снег, туман). Другой особенностью диапазона ММВ является также заметное поглощение радиоволн кислородом воздуха и парами воды даже в чистой атмосфере. Так как собственные частоты колебаний молекул кислорода и паров воды расположены именно в диапазоне ММВ, то затухание за счет этих двух факторов носит резонансный характер: области повышенного затухания (частоты 22,3; 60; 130 и 280 ГГц) перемежаются с так называемыми "окнами прозрачности" (35; 94; 140; 220 и 300 ГГц) с пониженным затуханием. На **рис.1** показаны графики затухания на уровне моря и на высоте 4 км, где атмосфера заметно разрежена, а также частоты, отведенные радиолюбителям. Эти зависимости имеют хорошее теоретическое и экспериментальное подтверждение. В то же время затухание ММВ в осадках является величиной переменной, зависящей от их интенсивности, рабочей частоты сигнала, высоты трассы связи над уровнем моря или угла наклона трассы Земля-Космос (Космос-Земля) над горизонтом.

Для учета затухания в дожде (доминирующего фактора, ограничивающего применение ММВ) имеются таблицы, которые изданы ITU-R и NASA, а также программы для ЭВМ, например, разработанные международной компанией спутниковой связи Intelsat.

Обычно оценки затухания ММВ в дожде приводят, соответственно, для малого (R = 1мм/ч), среднего (4 мм/ч) и сильного (16 мм/ч) дождей. Из [2] следует, что для сильного дождя затухание в ММВ может достигать 10 дБ/км, т.е. 10 раз по мощности на каждый километр дистанции! В то же время статистика дождей позволяет утверждать, что сильные дожди в регионе бывают достаточно редко. Украина размещается по дождю в двух климатических зонах Европы, а именно, F (юг страны) и B (север), с границей зон, примерно проходящей по середине нашей территории с запада на восток. В Украине сильные дожди не превышают по статистике 0,01% времени в году, т.е. менее часа, а ливни и того меньше. Это означает, что если установить норму доступности линии связи ММВ 95%, то практически можно не учитывать ослабление, вносимое дождем, а при проектировании ориентироваться только на затухание в атмосфере.

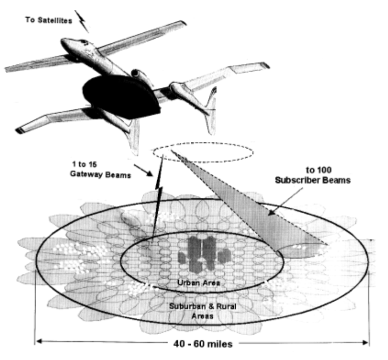


рис. 2

При ухудшении метеообстановки в линии передачи ММВ оперативно либо увеличивают мощность передатчика (что технически возможно, но неоптимально), либо уменьшают скорость цифрового обмена. Для шлюзовых земных станций спутниковой связи (Gateway), в случае перекрытия шлюза сильным дождем, возможной технической мерой является переключение на другую (резервную) станцию на расстоянии до 10 км. Эта мера возможна в связи с тем, что сильные дожди в средней полосе, как правило, достаточно компактно локализованы. Оперативность адаптации системы к метеообстановке обеспечивает специальный измерительный канал пилот-сигнала.

В наземных системах связи применение ММВ наиболее эффективно для структур типа LMDS "точка-многоточка" и "точка-точка", с помощью которых создают локальные корпоративные и большие территориальные сети - системы массового обслуживания, "телекоммуникационные деревни" [3]. Для них уже выделены частоты в диапазоне 24 - 40 ГГц и две отдельные частоты 38 и 76 ГГц. Наиболее известными наземными разработками этого направления являются системы связи Evolium фирмы Alkatel и LMDS фирмы Ericsson.

В ряду связных проектов ММВ особо заслуживают внимания два, основанных на необычных носителях - псевдоспутниках [4]. Проект Sky Station в качестве платформы использует стратосферный беспривязной аэростат, который с высоты 22 км "освещает" зону обслуживания на Земле диаметром до 600 км. На последней конференции WRC в июле 2000 г. в Стамбуле проекту на первичной основе выделили для ретрансляции в режиме LMDS "точка-многоточка" частоту 47 ГГц.

Проект HALO (High Altitude Long Operation) использует пилотируемый высотный самолет, который барражирует на высоте около 16 км над обслуживаемым регионом диаметром 60 - 100 км, охватывая полным связным сервисом с цифровым потоком от 15 до 150 Гбит/с крупный город, его пригороды и ближайшие сельские районы (**рис.2**). Планируются службы ретрансляции для радиосвязи, широкополосной беспроводной локальной сети LMDS и, конечно, высокоскоростного доступа в Интернет. В проекте заметно явное частичное заимствование из проекта ССС Теледесик способа комбинированного мультиплексирования каналов связи в виде разделяемых многолучевой бортовой антенной пространственных сот с базовой станцией в центре соты и с частотным доступом к ячейкам внутри соты. За счет повторного использования частотного ресурса по сотам в выделенной полосе частот ММВ вниз 27,5...27,8 ГГц и вверх 28,05...28,35 ГГц удалось обеспечить пользователям в каждой ячейке соты цифровой поток от 10 до 25 Мбит/с. Промежуток между частотными полосами вверх и вниз используется для служебных каналов телеметрии, управления и пилот-сигнала для мониторинга погоды и сопровождения самолета-ретранслятора антенной терминала пользователя.

Некоторые специалисты в Украине скептически оценивают возможности и перспективы этих проектов носителей-псевдоспутников. Тем не менее стоит выслушать некоторые доводы их авторов и оганизаторов. Проекты эти используют пространство по высоте между Землей и низкоорбитальными космическими аппаратами. Последние сейчас ощущают определенные трудности - идеологические и финансовые. Перед космическими аппаратами псевдоспутники обладают гибкостью в смысле выборочного наращивания зон обслуживания по мере их готовности. Нет сомнения, что организаторы и владельцы оценили финансовые возможности своих проектов и реальность их экзотических носителей. Прототип носителя HALO самолет Proteus Model 281 в конце октября 2000 г. установил три высотных мировых рекорда: максимальной высоты 19150 м, горизонтального полета на высоте 18900 м и максимальной высоты 17000 м с полезным грузом 1 т. Для обеспечения проекта HALO требуется три носителя с непрерывным полетным временем ("рабочей сменой") каждого 8 ч.

От редакции. *Для Украины идея HALO может быть полезной при обеспечении связью районов стихийного бедствия с временно нарушенной инфраструктурой связи и телерадиовещания. В бывшем СССР, а сейчас в России, уже почти 30 лет эксплуатируют самолеты-ретрансляторы радиолокационных изображений, аппаратура которых, кстати сказать, разработана в Киеве.*

Литература

1. Sir P. Neco o 76 GHz //Radioamator.- 2000.- № 4-6.- С.27-28.
2. NASA Propagation Effects Handbook for Satellite System Design.- ORITR 1679.
3. Скорик Е. Т. Телекоммуникационная деревня// Радіоаматор.- 2000.- № 10.- С.54-55.
4. Скорик Е. Т. Псевдоспутники-ретрансляторы// Радіоаматор.- 1999.- № 12.- С.49.

Формирование программной испытательной таблицы УЭИТ

В. К. Федоров, г. Липецк, Россия

В ТВ студиях эфирного и кабельного вещания используют испытательную таблицу УЭИТ, которая стандартизирована в Российской Федерации. Аппаратная реализация прибора, формирующего стандартную таблицу, достаточно трудоемка и дорогостояща. Несмотря на это данный генератор желательно иметь в составе студийного комплекса, так как с его помощью можно контролировать передающее и приемное оборудование. Существует реальная возможность изготовления генератора таблицы УЭИТ в условиях лаборатории ТВ студии.

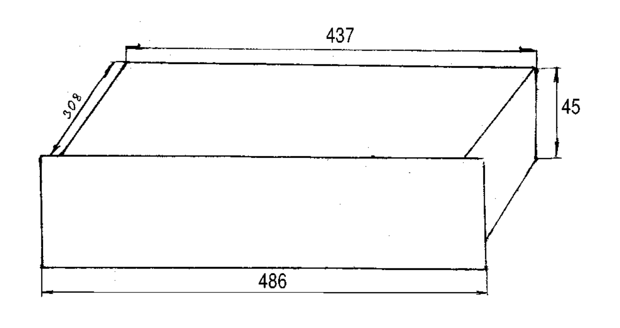


рис. 1

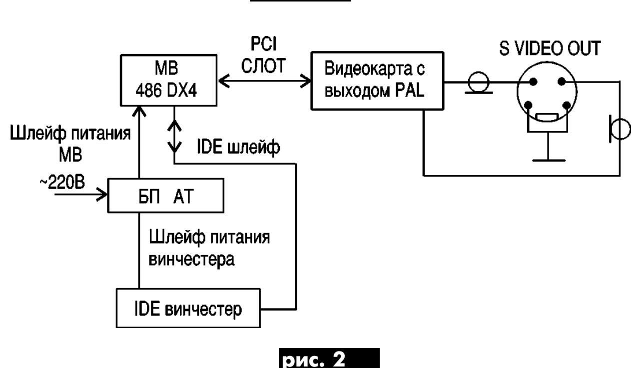


рис. 2

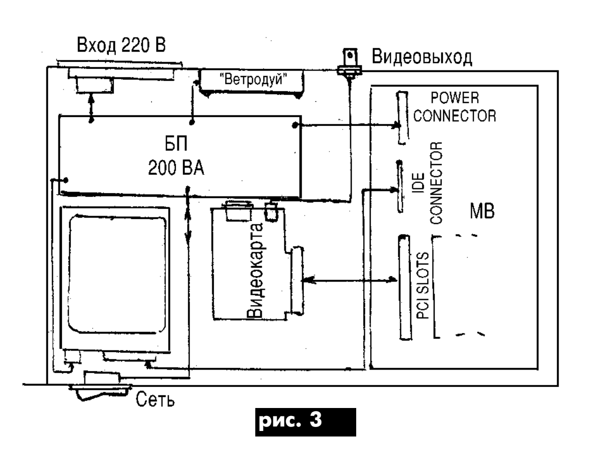


рис. 3

Основой устройства является корпус (RACKMOUNTING CASE) (**рис.1**) одинарной высоты. Благодаря этому готовое устройство можно устанавливать в стандартный вертикальный 19-дюймовый шкаф. Для изготовления устройства потребуются следующие комплектующие, предназначенные для сборки OEM IBM "совместимок" (**рис.2**):

материнская плата 486 DX4 (с памятью ОЗУ 4 Мб, процессором AMD 486DX4-100, PCI слотами и IDE интерфейсом на плате);

видеокарты PCI с PAL S-VIDEO-выходом (S3TRIO с 1Мб ОЗУ);

винчестер с IDE интерфейсом (SEAGATE ST157A 44,7 Мб);

блок питания AT мощностью 200 В•А.

Размещение блоков внутри корпуса показано на **рис.3**. Блок питания разбирают. Его плату монтируют на основании корпуса. Колодку питания и вентилятор располагают на задней панели корпуса, а выключатель - на передней. На задней панели также размещают S-VIDEO выход (либо разъем "Хосидэн", либо два BNC разъема для яркостной и цветовой составляющих). Разъемы соединяют экранированным проводом с выходами видеокарты. У источника питания оставляют два шлейфа: шлейф питания материнской платы и шлейф питания винчестера. Вентилятор, вход 220 В и сетевой выключатель соединяют прежним образом. Винчестер подключают к материнской плате с помощью IDE шлейфа, а видеокарту - через специальный переходник-шлейф. Для его изготовления берут PCI разъем и PCI фишку от неисправных материнской платы и любого контроллера с PCI шиной. Их соединяют ленточным кабелем так, чтобы соответствующие контакты образовывали электрическое соединение. Длина шлейфа должна быть как можно короче (не более 10 см).

Далее приступают к установке ПО. К материнской плате временно подключают IBM клавиатуру, а к видеовыходу - контрольный монитор. Включив генератор в сеть, убеждаются в работе БП и материнской платы. Нажатием клавиши DEL входят в SETUP. В опции STANDART CMOS SETUP в строке Halt On устанавливают режим No Errors. При этом система не останавливается при отключенной клавиатуре. Кроме этого, устанавливают правильное время и дату. SETUP должен автоматически определить тип винчестера, записав его данные. Временно подключив дисковод, устанавливают на винчестер ОС MS-DOS 6.22 или 7.0, а также для удобства работы оболочку Norton Commander 4.0 (русскую версию). На жесткий диск устанавливают программу TABLE.EXE. В файл AUTOEXEC.BAT вносят строку C:\TABLE.EXE, которая будет запускать программу вывода испытательной таблицы. Отключают клавиатуру и перезапускают генератор (на переднюю панель также можно вывести клавишу "Сброс"). Убеждаются в правильном формировании испытательной таблицы.

Программа вывода испытательной таблицы написана на QBASIC45 и формирует на выходе генератора испытательную таблицу УЭИТ (для формирования таблицы EBU используют программу [1]). Программу компилируют инструментарием QBASIC45 в исполняемый модуль TABLE.EXE. Таким образом, вещатель имеет дешевую альтернативу дорогостоящим компонентам ТВ студий.

От редакции: *Программу вывода испытательной таблицы можно получить, обратившись в редакцию.*

Литература

1. Федоров В. К. Испытательная таблица для настройки компьютерных мониторов// Радиолюбитель. Ваш компьютер.- 2000.- №5.- С.38-39.

Коаксиальные кабели Uniflex

Г. Алешин, г. Санкт-Петербург

Линии передачи являются одной из важных частей разветвленных систем и сетей. Они должны обеспечить надежную связь между устройствами, формирующими сигналы в сети, и аппаратурой, принимающей эти сигналы. Развитие телекоммуникационного оборудования содействовало прогрессу в области разработки и производства коаксиальных линий передачи, предназначенных для работы в ВЧ и СВЧ диапазонах. Коаксиальные кабели торговой марки Uniflex, производимые фирмой Digicom (США), имеют хорошие технические характеристики, высокие эксплуатационные параметры, удовлетворяют требованиям, предъявляемым к современным линиям передачи телевизионных и радиосигналов.

Улучшение качественных показателей коаксиальных линий передачи обусловлено применением широкополосных технологий в кабельных сетях, использующих частотный диапазон 5-900 МГц, освоением диапазона частот 950-2700 МГц для передачи сигналов ПЧ спутникового вещания и MMDS. Увеличение числа наземных эфирных вещательных станций (телевизионных, радио, телеметрических, сотовой связи) диктует необходимость защиты линий передачи сигналов от антенных систем и кабельных сетей от внешних источников помех, а также уменьшения уровня ВЧ мощности, излучаемой кабелем в эфир. Поскольку работы по монтажу и ремонту разветвленных кабельных сетей требуют больших капиталовложений, линии передачи должны иметь конструктивные параметры, обеспечивающие устойчивость к различным видам механических напряжений и деформаций, а также высокую эксплуатационную надежность, гарантирующую их работу в тяжелых условиях при воздействии активных веществ и изменении климатического фона.

Конструкция кабелей Uniflex

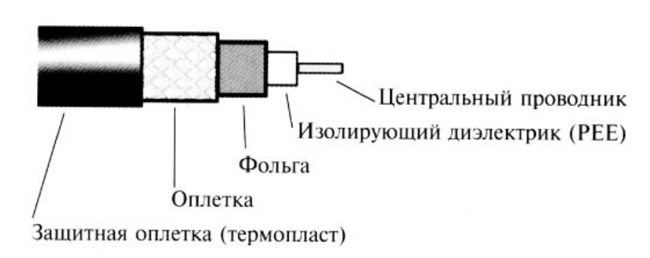
Коаксиальная линия передачи (часто используется термин "коаксиальный кабель") представляет собой два металлических проводника цилиндрической формы, расположенных один внутри другого так, что их оси совпадают. Пространство между ними заполнено изолирующим диэлектриком. Внешний проводник окружен непроводящей оболочкой, обеспечивающей защиту от воздействия окружающей среды. Основными достоинствами коаксиальной линии являются:

отсутствие потерь на вихревые токи и джоулево тепло в окружающих металлических частях;

минимальное мешающее влияние коаксиальной линии на соседние цепи и малая подверженность помехам извне;

возможность передачи широкого спектра частот сигналов.

К недостаткам можно отнести малую защищенность от помех в области нижних частот (до 60 кГц).



Электромагнитное поле в коаксиальной линии заключено в пространстве между центральным и внешним проводниками. При передаче по коаксиальному кабелю высокочастотной энергии по проводникам текут переменные токи, которые благодаря скин-эффекту сосредоточены в тонком слое металла (единицы микрометров), причем толщина этого слоя уменьшается с ростом частоты сигнала. Ток, возбуждаемый источником сигнала, протекает по внутренней поверхности оплетки. Токи, создаваемые внешними источниками (помехи), протекают по ее наружной поверхности.

Параметрами, характеризующими геометрию коаксиального кабеля, являются:

диаметр центрального проводника d;

внутренний диаметр оболочки (оплетки) D;

наружный диаметр защитной термопластовой оболочки B.

Конструкция коаксиального кабеля марки Uniflex показана на **рисунке**. Внутренний (центральный) проводник изготовлен (в зависимости от типа кабеля) из меди (Cu) или из стали, плакированной медью (CCS). Использование стального омедненного проводника повышает прочность кабеля и надежность соединений. Слой изолирующего диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью ε=1,49 выполнен из физически вспененного полиэтилена (PEE). Применение этого материала позволяет уменьшить потери, связанные с поляризацией диэлектрика, и снизить погонное затухание ВЧ-сигнала в кабеле. Изолирующий слой диэлектрика окружает слой алюминиевой (Al) фольги, усиленной полиэфирной подложкой. Экранирующий проводник (оплетка) выполнен из алюминиевых (Al), медных (Cu) или луженых медных (CuSn) проводников. Такая конструкция оплетки обеспечивает высокий коэффициент экранирования и надежно защищает от внешних источников помех. От воздействия внешней среды кабели Uniflex защищает термопластовая оболочка из поливинилхлорида (PVC) или из плотного полиэтилена (PE). Оболочка может быть выполнена из белого или черного термопласта. Наружный диаметр защитной оболочки различных модификаций коаксиальных кабелей Uniflex хорошо согласуется с размерами F-коннекторов, которые используются для соединения линии передачи с промежуточными и оконечными устройствами тракта передачи сигнала. На оболочке нанесены хорошо различимые метровые метки и марка кабеля.

Электрические параметры кабелей Uniflex

Геометрические размеры коаксиального кабеля и применяемые материалы определяют электрические параметры: погонную емкость C_0, погонную индуктивность L_0 и погонное активное сопротивление R_0. Эти параметры позволяют рассчитать другие характеристики кабеля.

Тип кабеля	Внутренний проводник: материал, диаметр (мм)	Диэлектрик: материал, диаметр (мм)	Экран	Оплетка	Внешний диаметр экрана (мм)	Внешняя оболочка: материал, диаметр (мм)	Волновое сопротивление (Ом)	Погонная емкость (пф/м)	Коэффициент возвратных потерь (дБ)	Отн.скорость распространения (%)	Коэффициент экранирования (дБ)	50	100	200	400	600	800	860	1000	1250	1750	2150
RG58U	CCS / 0,8	PEE / 2,9	Al	Al	3,5	5,2	50	55	30	82	90	12	15	22	30	38						
RG59U	CCS / 0,7	PEE / 3,7	Al	Al	4,2	5,7	75	55	30	82	80	11	13	14	17	20	23,5	24,5	28,5	30,5	37	
RG6U	CCS / 1	PEE / 4,4	Al	Al	4,7	6,7	75	55	30	82	90	6	7,0	9	12,5	15,5	19	19,5	22	24,5	29,5	32,5
RG6SAT	Cu / 1	PEE / 4,8	Al	Cu	5	6,8	75	53	30	82	90	4,5	6	9	12	15	17	18	20	22	27,5	29,5
AF-100	CuSn / 1	PEE / 4,8	Al	CuSn	5	6,9	75	53	30	82	90	5	7,0	9	13	15,5	18	18,5	20,5	23,5	28	31
AF-113	CuSn / 1,13	PEE / 4,8	Al	CuSn	5	6,7	75	53	30	82	90	4,5	6	8,5	11,5	14,5	16,5	17	19	22	25	28,5
RG11	Cu / 1,63	PEE / 7,2	Al	Cu	7,8	10,4	75	50	35	82	98	3	5	6	8,5	10	11,5	12	14	15	19	21,5
RG11B	CCS / 1,63	PEE / 7,2	Al	Al	7,8	10,4	75	50	35	82	98	3	5,5	6	9	10,5	12	12,5	14,5	15	19,5	22

Волновое сопротивление коаксиального кабеля

Для того чтобы передача сигнала по коаксиальной линии от источника до нагрузки осуществлялась с наибольшей эффективностью, необходимо, чтобы в кабеле был реализован режим бегущей волны. При этом отражения ВЧ-энергии от нагрузки минимальны. Обычно элементы ВЧ-тракта имеют входной импеданс 50 или 75 Ом. Продукция Uniflex представлена моделями коаксиальных кабелей с волновыми сопротивлениями 50 и 75 Ом. Волновое сопротивление коаксиального кабеля Z_c может быть определено по известной формуле

$Z_c = (L_0/C_0)^{1/2} = 60\varepsilon^{-1/2}\ln(D/d)$.

Возвратные потери в кабеле

При наличии в кабеле неоднородностей, возникших в процессе его изготовления, прокладки или эксплуатации, появляются отражения электромагнитных волн, распространяющихся в коаксиальном кабеле, что приводит к искажениям передаваемого сигнала. На участках, содержащих неоднородности, импеданс кабеля отличается от его значения в остальной части тракта. Возвратные потери характеризуются коэффициентом возвратных потерь R, выраженным в дБ. Он характеризует уровень энергии отраженного сигнала в кабеле и может быть определен через коэффициент стоячей волны в линии КСВн

R=20lg((КСВн+1)/(КСВн-1)).

Кабели Uniflex имеют низкий уровень возвратных потерь, обусловленный неоднородностями диэлектрика, что вызвано применением технологии физического вспенивания. Также такой кабель менее чувствителен к механическим факторам, вследствие которых могут возникнуть неоднородности.

Скорость распространения волны в кабеле

В частотном диапазоне, для которого предназначены коаксиальные кабели Uniflex, в кабеле распространяется поперечная электромагнитная волна. Скорость ее распространения определяется из соотношения $v=(L_0C_0)^{-1/2}$. Производитель кабелей Uniflex указывает относительную скорость распространения волны в кабеле, которая демонстрирует, насколько последняя отличается от скорости распространения электромагнитной волны в свободном пространстве $v_{отн}=100\varepsilon^{-1/2}$ [%].

Затухание сигнала в кабеле

Затухание в коаксиальном кабеле складывается из потерь в проводниках, потерь в диэлектрике и потерь на излучение. Последний параметр рассматривается отдельно и характеризует эффективность экранирования.

Общее затухание электромагнитной энергии в кабеле характеризуется величиной затухания Г на отрезке кабеля длиной 100 м

$Г=10\lg(P_{in}/P_{out})$, [дБ/100 м]

где P_{in} - мощность сигнала на входе кабеля, P_{out} - мощность сигнала после прохода по кабелю.

Потери в проводниках зависят от частоты сигнала вследствие уменьшения толщины скин-слоя и соответственного уменьшения проводимости. Использование в кабелях Uniflex высококачественной меди в слое покрытия центрального проводника или для всего центрального проводника позволяет снизить общее затухание в кабеле.

Потери в диэлектрике тоже зависят от частоты сигнала. Мощность потерь в диэлектрике расходуется на переориентацию молекул диэлектрика в ВЧ-поле. С увеличением диэлектрической проницаемости материала мощность потерь также растет. Применение в качестве диэлектрика в кабелях Uniflex физически вспененного полиэтилена позволяет снизить потери в диэлектрике.

Геометрия кабеля также определяет величину затухания. Конструкция кабелей Uniflex рассчитана исходя из оптимального соотношения диаметров центрального и наружного проводников. Значение этой величины должно находиться в диапазоне 2,3<D/d<6,2. У различных типов кабелей Uniflex эта величина принимает значения от 3,6 до 5,7.

Коэффициент экранирования

Эффективность экранирования определяет относительный уровень мощности, излучаемой кабелем в эфир и, одновременно, степень защищенности кабеля от внешних помех. Коэффициент экранирования (выраженный в децибелах) определяется как отношение мощности сигнала внешней помехи к мощности, создаваемой этой помехой в кабеле. Высокая степень экранирования в кабелях Uniflex достигается за счет использования двухслойного комбинированного экрана - алюминиевой фольги и плотной оплетки из витых проводников.

Для измерения электрических характеристик коаксиальных кабелей Uniflex использовались измерители КСВ Р4-11 и Р2-102, измеритель АЧХ Х1-42. Технические характеристики кабелей Uniflex приведены в **таблице**.

Автор признателен Корпорации Дженерал Сателайт за предоставленные для тестирования образцы кабеля Uniflex. Автор благодарен сотруднику Корпорации Дженерал Сателайт Долгову И.М. за организационную поддержку работы.

Адреса представительств Корпорации Дженерал Сателайт в Украине:

General Satellite Киев
03035, г.Киев, ул. Кавказская 11
тел: (044) 248-79-87; 276-53-09; 271-79-93; 245-24-08
e-mail:a_lisovoy@satellite.kiev.ua

General Satellite Харьков
61057, г. Харьков, ул. Сумская 13, оф. 3
тел/факс (0572) 19-98-39 р. e-mail: gsu@ic.kharkov.ua

General Satellite Днепропетровск
49038, г. Днепропетровск, ул. Комсомольская 52, 1 этаж, ком.124
тел/факс (0562) 42-86-87 e-mail: gs_dnepr@atlantis.dp.ua

General Satellite Одесса
65028, г. Одесса, ул. Мечникова 132,
тел/факс (048) 715-12-02 e-mail: gso@mail.od.ua

General Satellite Крым
Республика Крым, 95006 г. Симферополь, ул. Павленко 2а, оф. 31
тел/факс (0652) 29-15-23 e-mail: gssim@yapic.net

Новые разработки компании “Гиацинт”

(Окончание. Начало см. в РА 5-7/2001)

В координатных станциях типа АТСК-100/2000, АТСК-50/200 наиболее изнашиваемой частью являются абонентские регистры, содержащие сотни изношенных реле, которые требуют постоянной замены и вызывают простои оборудования, снижение качества связи и жалобы абонентов. Поэтому разработаны электронные регистры для станций типа АТСК-100/2000 и АТСК-50/200, а также кодовые приемопередатчики. Данные устройства за время эксплуатации на сетях “Укртелекома” (примерно 2 года) показали высокую надежность и стабильность технических характеристик.

Аппаратура электронных регистров для АТСК-100/2000 предназначена для использования на АТС типа АТСК-100/2000 вместо релейных регистров Р-5, Р-4, РС-4 и кодовых приемопередатчиков без изменения внутристативного монтажа и оборудования автоматизированного рабочего места оператора станции, обеспечивающего управление, сбор и обработку технической информации.

Аппаратура ЭР-100/2000 (рис.5) представляет собой набор модулей по количеству переоборудуемых стативов и автоматизированное рабочее место технического контроля и управления на базе персональной ЭВМ, соединяемой с модулями регистров через ячейку сопряжения двухпроводной линией. Один модуль - это конструктивно законченный кассетный блок размером 650x220x190 мм с двенадцатью ячейками, устанавливаемый на стативе АТС вместо одного из штатных регистров и заменяющий собой все пять штатных регистров и кодовые приемопередатчики к ним.

В состав кассетного блока входят один контроллер регистра (плата управления), пять ячеек электронных ключей регистра, пять ячеек электронных ключей кодовых приемопередатчиков и датчиков батарейных импульсов, а также одна ячейка источника питания.

Аппаратура ЭР-100/2000 “Гиацинт” обеспечивает:

рис. 5

выполнение всех функций заменяемых релейных регистров Р-5, Р-4, РС-4, а также дистанционное управление конфигурацией станции, установкой временных параметров и режимов работы регистров;

тестирование и диагностику регистров и кодовых приемопередатчиков;

сбор статистической информации о работе каждого регистра по каждому занятию;

обработку статистической информации по каждому регистру или по направлениям с выдачей информации о количестве занятий, успешных соединений, непрохождений (с возможностью получения подробной информации о номере цифры набора, на которой произошли нарушения внутреннего обмена) и причин отбоя регистра, а также время блокировки регистра

хранение и вывод результатов на печатающее устройство ПЭВМ;

организацию сетевого контроля работоспособности оборудования станции с анализом распределения нагрузки по направлениям, количеству непрохождений и отказов.

Электронный абонентский регистр АТСК-50/200 предназначен для использования на АТС типа АТСК-50/200 вместо штатных релейных регистров без изменения внутристативного монтажа, а также для сбора и передачи статистической информации. Регистр выполнен на одной печатной плате размером 185x107мм с установленными на ней разъемом сопряжения и ручкой установки в статив. Регистр принимает импульсный набор и фиксирует номера вызываемого абонента с количеством цифр от трех до пяти.

Задание индексов связи и наблюдение за работой регистров возможно как с переносного пульта, так и с помощью местной или удаленной ПЭВМ. В последнем случае установление связи между ПЭВМ и регистром на станции осуществляется по коммутируемым каналам связи с использованием модема. Все регистры на станции связаны между собой двухпроводным интерфейсом I^2C. Один из них, определяемый как ведущий, соединен через COM-порт с модемом или непосредственно с ПЭВМ.

Поставляемая вместе с регистром программа для ПЭВМ позволяет устанавливать модемную связь с нужной сельской АТС, сохранять на ПЭВМ статистическую информацию, обрабатывать ее для выявления качества работы регистров и станций в целом, причин отбоя регистров, неисправных или заблокированных регистров.

Аппаратура ЭР-50/200 полностью совместима с АТСК-100/2000 по разъемным соединениям, питанию, сигнализации и эксплуатационным параметрам. Стандартный вариант установки аппаратуры практически не требует монтажных работ, изменения схем соединения АТС и перестановки оборудования.

Интегральный кодовый приемопередатчик ИКПП-100/2000 (рис.6) предназначен для замены штатных релейных КПП на координатных станциях АТСК-100/2000 без изменения внутристативного монтажа. Его можно применять как для комплексной модернизации станции совместно с аппаратурой электронных регистров “ГИАЦИНТ”, так и самостоятельно для замены всех либо части релейных КПП на разных ступенях поиска. ИКПП представляет собой двустороннюю печатную плату размером 315x78 мм с расположенными на ней преобразователем напряжения, микропроцессором ATMEL, передатчиком и приемником сигналов полярного кода, электронными ключами дешифратора, элементами световой индикации и разъемом сопряжения со стативом.

Использование ИКПП позволяет:

уменьшить количество непрохождений за счет значительного снижения сбоев при

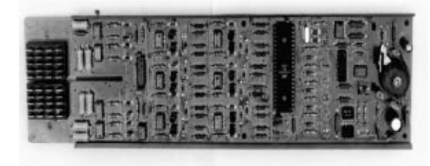


рис. 6

внутристанционном обмене, обусловленных большим разбросом временных параметров релейных КПП и их изменениями при изменении температуры, напряжения питания, а также износе контактов реле;

уменьшить время установления каждого соединения и общую нагрузку станционного оборудования за счет уменьшения времени внутристанционного обмена приблизительно в 5 раз и количества повторных попыток выдачи цифры при сбоях внутристанционного обмена по вине релейных КПП;

своевременно обнаруживать неисправные собственные узлы и блокировать их при неисправностях входных или выходных ключей с сохранением работоспособности по другим командам или цифрам, а также блокировать весь КПП при неисправностях приемника или передатчика полярного кода с индикацией аварии неисправного узла и выдачей стативной или рядовой сигнализации;

снизить эксплуатационные расходы за счет повышения надежности кодовых приемопередатчиков;

снизить нагрузку по цепям внешнего соединения ИКПП и общестанционную потребляемую мощность;

сократить затраты на капитальный ремонт основного оборудования и полную замену АТС за счет продления ее службы до выхода из строя сравнительно долговечных коммутационных приборов;

последовательно заменять релейные КПП на ИКПП без остановки станции на переоборудование.

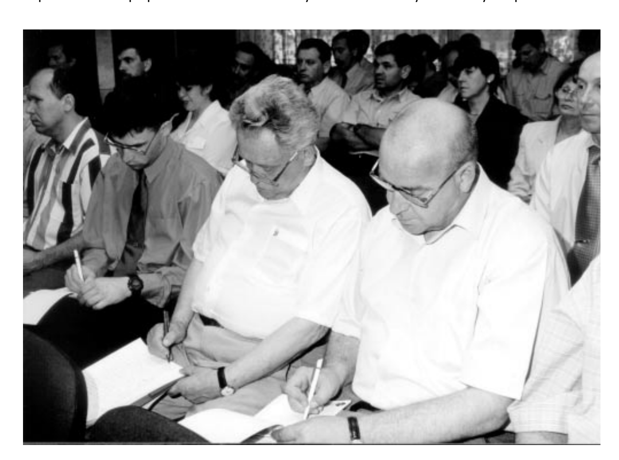
Производственная Компания "Гиацинт"
54056 г.Николаев,ул.Космонавтов 55,
т.(0512) 23-02-99,56-10-00, т/ф 56-10-25.
e-mail: giacint@ giacint.com.ua www.giacint.com.ua

НТТ РЕЗ України повертається до активного громадського життя

В.Г. Бондаренко, м. Київ

Початок липня 2001 р. був ознаменований двома визначними подіями в галузі зв'язку – на початку липня в конференц-залі готельного комплексу "Київ" відбулися дві науково-практичні конференції, присвячені розгляду актуальних проблем галузі. Вони були організовані Науково-технічним товариством радіотехніки, електроніки та зв'язку (ННТ РЕЗ) України за участю і підтримки ВАТ "Укртелеком" та інших установ і організацій.

Перша з конференцій "Розвиток сучасних послуг зв'язку через інтелектуальні платформи" проходила з 3 по 4 липня 2001 р. У вступному слові Голова правління ВАТ "Укртелеком" С. О. Довгий* розповів про перспективи наукового і кадрового забезпечення ВАТ "Укртелеком" для подальшої успішної праці з впровадження нових технологій зв'язку. Він особливо підкреслив важливість поновлення активної діяльності НТТ РЕЗ України в напрямку пропаганди новітніх технологій телекомунікацій та їх послуг і як перші ластівки в цьому напрямку – дві науково-практичні конференції.



Доповіді були присвячені концепціям і принципам побудови інтелектуальних мереж, впровадженню інтелектуальних послуг в телефонній мережі загального користування, проблемам розподілу інтелекта в перспективних інтелектуальних мережах, розвитку послуг зв'язку в світі і в Україні та іншим актуальним питанням.

Багато з учасників цієї конференції змогли прийняти участь і в наступній – "Радіотехнології у розвитку та модернізації сільського та приміського зв'язку. Прогресивні методи його побудови та експлуатації", що відбувалась там же в період з 4 по 6 липня 2001 р. Економічна побудова та організація експлуатації мереж зв'язку в сільських районах з забезпечення високої якості послуг є проблемою зв'язківців всього світу, і набуває особливої ваги для України.

В результаті проведених слухань були визначені такі основні проблеми:

повільні темпи розвитку зв'язку в сільських районах пояснюються його збитковістю;

необхідна подальша модернізація мережі електрозв'язку з використанням цифрових систем передачі і комутації;

існує потреба широкого використання радіотехнологій при побудові мереж зв'язку в сільській місцевості для забезпечення оперативного зв'язку під час ліквідації наслідків стихійних лих, природних та техногенних катастроф, а також організації зв'язку в віддалених районах.

Для вирішення цих проблем конференція рекомендувала:

звернутися до Державного комітету зв'язку та інформатизації України з пропозицією про узгодження національної нормативно-правової та нормативно-технічної бази в галузі з документами та рекомендаціями європейських та світових регламентуючих організацій з урахуванням національних особливостей побудови мереж зв'язку;

Українській асоціації операторів зв'язку та ВАТ "Укртелеком" провести дослідження в напрямку вибору економічно виправданих технічних рішень і обладнання для їх реалізації на мережах сільських районів та провести маркетингові дослідження з метою визначення потреб користувачів і з'ясування перспектив застосування високошвидкісного доступу до мережі Інтернет в сільській місцевості.

* У липні 2001 р. указом Президента України С. О. Довгий призначений Головою Державного комітету зв'язку та інформатизації України.

Частоту выбирай, но правила соблюдай

О.Никитенко, г. Киев

С 10 по 12 июля 2001 г. в Киеве проходил семинар "Нормативно-правовые, финансовые и организационно-процедурные вопросы использования радиочастотного ресурса Украины". Необходимость его проведения назрела давно. Эфир заполнен множеством радиостанций, и далеко не все из них соблюдают общепринятые правила. Инициатором проведения данного семинара выступил Украинский государственный центр радиочастот и контроля за связью (Укрчастотнадзор).

Как сообщили его представители, лицензированию подлежат не только радиостанции и радиотелефоны, но также радиоудлинители и даже средства охранной сигнализации для автомобилей. Планируется, что до конца этого года будет завершена перерегистрация всех используемых радиоэлектронных средств, включая аппаратуру операторов сотовой связи, кабельного телевидения и др.

Использование несертифицированных радиоэлектронных средств запрещено законом "О радиочастотном ресурсе Украины" (01.06.2000), на чем акцентировал внимание присутствовавших представитель Государственной инспекции по электросвязи Петр Михайловский. Что ожидает "нарушителей"? Обычно это административная ответственность.

Особый интерес сейчас представляют радиоудлинители. Кстати, именно эти устройства, установленные на автомобилях, были впервые задействованы для организации работы таксофонов на стадионе "Чайка" в период посещения Киева Папой Иоанном Павлом II. Минимальная стоимость разрешения на реализацию радиоудлинителей с рабочими частотами 254 и 380 МГц 144 грн. При ввозе зарубежных радиоудлинителей сначала предоставляют для экспертизы несколько образцов, на которые выдают сертификат. И только после этого ввозят остальное оборудование.

По словам выступавших, существуют проблемы при определении "незаконных" радиоудлинителей. Почти все из них работают на частотах, используемых в гражданской авиации. Нетрудно догадаться, какие могут быть последствия. Хотя после объяснения пользователям-бизнесменам ситуации с использованием диапазона проблемы довольно часто удается решить "мирным путем".

Какие санкции обычно применяют к абонентам, незаконно использующим радиоудлинители? Прежде всего предупреждение и рекомендация пройти техническую экспертизу. Абоненту предоставляется возможность перестроить аппаратуру на разрешенную частоту. Крайние меры - отключение телефона, составление протокола и передача дела в суд. Как показывает практика, чаще всего такие радиоудлинители просто конфискуют с наложением штрафа.

Семинар был не только информативным, но и "презентабельным". Представители новой сети сотовой связи CDMA (**www.cdmaua.com**) представили здесь модели телефонов, а также несколько новых тарифных пакетов и услуг со скидками при подключении. В отличие от других украинских операторов сотовой связи, аппаратура сети CDMA представляет собой стационарные телефонные аппараты, питающиеся от обычной электросети 220 В, хотя есть возможность непродолжительное время использовать ресурсы встроенного аккумулятора. Мощность передатчика всего 0,8 Вт. Эта сеть более ориентирована на офисы, а не на отдельных абонентов. Последнее также не исключается, если вы способны заплатить несколько тысяч гривен за подключение к сети. Зона действия аппаратуры (связь осуществляется по радиоканалу) – Киев и пригороды. Стоимость разговоров в сети CDMA в зависимости от пакета колеблется от 3 до 8 коп. (тарификация поминутная). Это практически сравнимо с тарифами Укртелекома. В льготном пакете CDMA5 все входные звонки бесплатны, а выходные (в бизнес/небизнес время) – от 2 до 3 коп. При плохой связи можно подключить дополнительную антенну. Отличительной особенностью сети является возможность пользования услугами Интернет – часть аппаратов снабжена встроенными модемами на 14,4 кбит/с.

"СКТВ"

VSV communication

Украина,04073, г. Киев, а/я 47, ул.Дмитриевская,16А, т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10 e-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

Стронг Юкрейн

Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3, т.(044) 238-6094, 238-6095, 238-6131 ф.238-6132. e-mail:leonid@strong.com.ua

Продажа оборудования Strong. Гарантийное обслуживание, ремонт.

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина,79060,г.Львов,а/я 2710,т/ф(0322)67-99-10.

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"

Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400 т. (0622) 91-06-06, 34-03-95, ф. (062) 334-03-95 e-mail:mail@satdonbass.com; www.satdonbass.com

Оборудование для кабельных сетей и станций. Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа, монтаж, наладка, сервис. Производство оборудования для кабельных сетей.

АОЗТ "РОКС"

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса,4,к.615 т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77 e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ,МВ. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Система асимметричного доступа к спутниковому Internet. Гос.лицензия на выполнение спец.работ. Серия КВ№03280.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35 т/ф 568-81-85, 568-72-43

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 42 вида, ответвителей магистральных - 22 вида, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

"САМАКС"

Украина, 03110, г.Киев, ул.Соломенская, 13 т/ф 276-70-70,271-43-88 e-mail:maxim@romsat.kiev.ua

Оборудование для спутникового, кабельного и эфирного ТВ. Системы видеонаблюдения, контроля доступа. Продажа комплектующих и систем, установка, гарантийное обслуживание.

"Центурион"

Украина, 79066, Львов, ул. Морозная, 14, тел./факс (0322) 21-37-72.

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL", "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

DEPS

Украина, г.Киев, пр.Бажана, 24/1 т(044) 574-58-58 ф.574-64-14, e-mail:deps@deps.kiev.ua, www.deps.kiev.ua

Оптовая продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

"ГЕФЕСТ"

Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44 e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Содействие в приеме цифровых каналов.

ЛДС "ND Corp."

Украина, Киев, т (044) 236-95-09 e-mail:nd_corp@profit.net.ua www.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI

Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148 т/ф(0322)52-70-63,33-10-96 e-mail:kudi@mail.lviv.ua, e-mail: kudi@softhome.net

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства. Seca (Mediaguard), Irdeto.

НПФ "СПЕЦ-ТВ"

Украина, 65028, г.Одесса, ул.Внешняя,132, оф.509 т/ф (048) 733-8293, 715-12-37 e-mail: stv@vs.odessa.ua, http//www.sptv.da.ru

Разрабатываем и производим аппаратуру КТВ: головные станции, магистральные и домовые усилители, селективные измерители уровня, звуковые процессоры, позиционеры автосопровождения, модуляторы систем теленаблюдения.

"Влад+"

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 тел./факс (044) 476-55-10 e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ.

"ВИСАТ" СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34, тел./факс (044) 478-08-03, тел. 452-59-67 e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.i.kiev.ua/~visat

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

РаТек-Киев

Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2 тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668, e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14 т/ф (0622) 58-43-78, (062) 381-81-85 e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производим оборудование для КТВ сетей и индивидуальных установок: головные станции, субмагистральные, домовые и усилители обратного канала, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, диплексеры, ответвители, эквалайзеры. Передатчики МВ, ДМВ и др.

КМП "АРРАКИС"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24 e-mail:arracis@arracis.com.ua, www.arracis.com.ua/arracis e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 4 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

TECHNETIX

Украина,03035, г.Киев, а/я 026,т/ф (044)245-3158 e-mail:Sales@technetix.plc.uk, www.technetix.plc.uk e-mail:Ukraine@technetix.plc.uk

Technetix Ukraine - представительство в Украине ведущего в Великобритании производителя оборудования и аксессуаров распределительных систем и головных станций кабельного телевидения, а также недорогих систем адресного кодирования DALVI.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35 тел. (044) 416-05-69, 416-45-94, факс (044) 238-65-11. e-mail:tvideo@carrier.kiev.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание. Системы и оборудование MMDS.

Трофи

Украина, 91011, г. Луганск, ул. Херсонская, 7А т/ф (0642) 55-15-06, 53-35-09 e-mail: info@trophy.com.ua www.trophy.com.ua

Производство, внедрение, эксплуатация систем многоканального интерактивного сотового ТВ. Система адресного кодирования "Криптон". Оборудование проекта "Телевизионное село".

ТОВ "РОМСАТ"

Украина, 252115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1, т/ф(044) 451-02-03, 451-02-04 www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3. т/ф (044)490-5107, 490-5108, 276-2197, ф. 490-51-09 e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(семь лет на рынке Украины) Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030 т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61 e-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьюторы и дилеры: Microchip, Analog Devices, Siemens, Mitel, Filtran, ST, Tyco AMP, Fujitsu, Texas Instruments, Harris, NEC, HP, Burr Brown, Abracon, IR, Epson, Calex, Traco, NIC и др.

"СИМ-МАКС"

Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36 т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62 e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru http://www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"

Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д e-mail:crs@crsupply.kiev.ua, www.elplus.donbass.ua т/ф(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

Нікс електронікс

Украина,01010, г.Киев, ул. Январского восстания, 30, тел.290-46-51, факс 573-96-79 e-mail:chip@nics.kiev.ua, http://www.users.ldc.net/~nics

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"

Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92 e-mail:rasta@comint.net, http://www.comint.net/~rasta

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей.

ООО "СВ Альтера"

Украина, 03057, г. Киев, пр-т Победы, 44 т.(044) 241-93-98, 241-67-77, 241-67-78, ф.241-90-84 e-mail:svaltera@svaltera.kiev.ua, www.svaltera.kiev.ua

Электронные компоненты: AD, UBICOM (Scenix); RELPOL, NAIS (малогабаритные реле); Phoenix (клеммы); BSI, RAMTRON (память). Теплопроводящий материал (подложки). Электротехническое оборудование.

ООО "КОНЦЕПТ"

Украина,04071,г.Киев, ул.Ярославская,11-В,оф.205 (Подол, ст.м."Контрактовая площадь"), т/ф (044) 417-42-04 e-mail:concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Активные и пассивные электронные компоненты со склада в Киеве и на заказ. Розница для предприятий и физических лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33 e-mail:iet@ami.donbass.com, www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25 т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Дост. курьерской службой.

ООО "Комис"

Украина, 01042, г. Киев, ул.Раевского,36, оф.38,39
т/ф (044) 268-72-96, т(044) 261-15-32, 294-96-14
e-mail:komis@mw.kiev.ua

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.

VD MAIS

Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т (044) 227-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 227-13-56, 227-52-97, 227-42-49
e-mail:vdmais@carrier.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, оборудование SMT, конструктивы. Изготовление печатных плат. Дистрибютор AIM, AMP, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, HARTING, ELECTROLUBE, INTERPOINT, MITEL, MOTOROLA, PACE, ROHM, SCHROFF, SIEMENS, SUNTECH и др.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260, т/ф (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

Электр. компоненты и измерительные приборы. ATMEL, FRANMAR, TEKTRONIX, VISHAY, AD, NSC, TI, EPCOS

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
Email:megaprom@megaprom.kiev.ua,

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 234
т/ф (044) 212-03-37, тел. (044) 212-80-95
Email:elecom@ambernet.kiev.ua

Поставка электронных компонентов мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@iambernet.kiev.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (0622) 66-20-88, (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:radiokomp@mail.ru

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Доставка ж/д транспортом и почтой. Закупка эл.компонентов.

ООО "Хиус"

Украина, 02053, г.Киев, Кудрявский спуск, 5-Б, к.203
т/ф (044) 239-17-31, 239-17-32, 239-17-33
e-mail:hius@hius.kiev.ua, www.hius.com.ua

Широкий выбор разъемов, телефония, инструмент со склада и под заказ.

"ТЕХНОТОРГСЕРВИС"

Украина,07300, Киев-01, а/я В-418, т 2965042

Поставка р/электронных компонентов фирм AMP, ANALOG DEVICES, BC Components, Intel, Motorola, Texas Instruments и др. Оборудование и материалы. Изготовление печатных плат. Научно-технические разработки.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 276-21-87, факс 276-33-33
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Квазар-93"

Украина, 61202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18
Email:kvazar@email.itl.net.ua

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, 5 эт.
Тел./факс (044) 490-91-59, тел. 446-82-47, 441-67-36
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве..

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eleco@ictech.kiev.ua,
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Большой склад. Новое направление: MAXIM.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:alex@delfis.kharkov.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "НАСНАГА"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 290-89-37, т.290-94-34 Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ТР, ТГИ, МИ-УВ, радиолампы. Силовые приборы. Доставка.

ООО "ПРОМТЕХСОЮЗ"

Украина, Киев, ул.Ш.Руставели, 29 т 227-76-89

Поставка электронных блоков и узлов фирм: Brother inc., Hewlett Packard, Epson и др. Поставки электронных компонентов, отечественных и зарубежных производителей, установочных изделий, трансформаторов, разъемов, кабельной продукции, приборов и материалов, инструментов.

ООО "НПП ПРОЛОГ-РК"

Украина,04212,г.Киев-212,ул.Марш. Тимошенко, 4А,к.74
т/ф (044) 418-48-29

Радиокомпоненты производства стран СНГ в широком ассортименте ("1","5","9" приемки). Все виды доставки по Украине.

НТЦ "Евроконтакт"

Тел. (044) 220-92-98, т/ф (044) 220-73-22,
e-mail:victor@avnet.kiev.ua.

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: Cypress, Agilent, Intel, Motorola, National, ON Semiconductor, Philips, Toshiba, Sharp, Siemens, STMicroelectronics, Texas Instrumets, Vishay, Xilinx.

ООО "НиколаевЭлектро"

Украина, 54000, Николаев, ул.Чкалова, 30, А
т (0512) 47-38-73, 47-39-61, 47-40-90

Реализуем радиолампы ГУ, ГИ, ГМИ, ТР. Доставка по Украине. Скидки. Производим закупки.

GRAND Electronic

Украина, 03037, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8, корп. 3
г.Киев-37, а/я 106/1, т/ф (044) 239-96-06 (многокан.)
e-mail:grand@ips.com.ua; www.ge.ips.com.ua

Комплексные поставки эл. комп. Пассивные компоненты, отеч.(с приемкой 5, 9) и импортные в т.ч. для SMD монтажа. Поставка со склада AD, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, HP, Diotec, Linear Technology, Motorola, MAXIM, QT, Samsung, Texas Instr. и др. Поддержка проектов ALTERA, Intel, MAXIM, Zilog. Поставка образцов и отладочных средств. Более 100 видов AC/DC, DC/DC Traco, Melcher, Power One, Franmar, Ирбис со склада и под заказ. Купим остатки и неликвиды.

"ЭлКом"

Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.308
т (0612) 62-53-11, т/ф 60-31-67
e-mail: venzhik@comint.net

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 57/69
т/ф 457-97-50, 457-62-04,
e-mail:promcomp@ibc.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Пожарное приемно-контрольное оборудование. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ЭЛКОМ

Украина, г.Киев, ул. Урицкого, 45, оф. 901
т 490-51-82, 490-92-28, 276-50-38, 578-16-67
e-mail:elkom@mail.kar.net www.kar.net/~elkom

Отечественные и импортные компоненты для промышленного применения. Комплексная поставка ATMEL, AD, MAXIM, MOTOROLA, LT DALLAS, SGS-THOMSON, ERICSSON, SMD компоненты (R,C,L)-MURATA, VITROHM и т.д.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина,02053,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.513
т/ф (044) 212-13-52, 416-33-95, 416-42-78
e-mail:tpss@carrier.kiev.ua, www.try.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. Бесплатная доставка по Украине. Компьютеры и оргтехника в ассортименте.

ООО "Элтис Украина"

Украина, 04112, г.Киев,
ул.Дорогожицкая,11/8,оф.310
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Прямые поставки эл. компонентов: Dallas Semiconductor, Bolymin (ЖКИ), Power Integrarion (TOP,TNY), Fujitsu Takamisawa (реле, термопринтеры), Cygnal (8051+АЦП+ЦАП), Premier Magnetics (импульсные трансформаторы), BSI (SRAM), Alliance (Fast SRAM).

НПП "Логикон"

Украина, 03150, г.Киев, ул. Анри Барбюса, 9А
т (044) 252-80-19, т/ф 261-18-03
e-mail:info@logicon.com.ua, www.logicon.com.ua

Поставка: пром. компьютеры и контроллеры, пром. шасси, электролюминесцентные и ЖКИ дисплеи, источники питания, кабели, пружинные клеммы, приборные корпуса и стойки, кнопки и матричные клавиатуры, кабельные вводы и сальники, датчики.

Thomas & Betts

Представительство в Украине
т/ф (044) 565-28-05, 466-81-46
e-mail:tnb@ukrpack.net, www.tnb-europe.com

Все по электрике, осветительное оборудование, системы отопления, электроаксессуары. Любое телекоммуникационное оборудование и аксессуары к нему.

"Ретро"

Украина, Черкассы, т (067) 702-88-44
e-mail:valves@chat.ru http://www.chat.ru/~valves

Приобретаем лампы ГУ-74Б до 15 у.е., панельки к ней до 5 у.е., реле П1Д до 5 у.е. Также Г-811, ГС-31Б, ГС-35Б, ГС-36Б, ГУ-78Б, ГУ-84Б, ГУ-91Б и др.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44 e-mail:alfacom@ukrpack.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

"Технокон"

Украина,61044,г.Харьков,пр.Московский,257,оф.905
т/ф(0572)16-20-07, 17-47-69
E-mail:tecon@velton.kharkov.ua

Широкий ассортимент электронных компонентов. Измерительная техника HAMEG, BEHA и др. Конструктивы Sarel, Pragma. Прямые поставки.

ООО "ЗФ КПО "Океан"

Украина,г.Киев, т(044) 268-36-18 ф (044) 269-09-15
e-mail:kpo_okean@yahoo.com
Предст. ОАО "Морион" в Украине

Поставка кварцевых приборов стабилизации и селекции частоты - прецизионных кварцевых генераторов, резонаторов, фильтров, датчиков температуры и кристаллических элементов.

ООО "Кварц-О"

Украина, Киев, ул.Братская, 8, т/ф 4168588

Представитель ЗАО "Метеор" г.Волжский. Поставка кварцевых резонаторов, генераторов, фильтров.

"НиТ"

Россия, Санкт-Петербург т.(812) 567-70-26
e-mail:nit@mail.wplus.net
Украина, г.Киев т.(044) 559-27-40
e-mail:nit@alfacom.net

Издание книг по компьютерной тематике и радиоэлектронике. Продажа технической литературы. Широкий ассортимент. Низкие цены. Прием предварительных заказов. Рассылка почтой. Помощь авторам в издании книг.

"Радиосфера"

Украина, 69000, Запорожье, а/я 7089
т/ф (0612) 34-06-47, 13-57-20
e-mail:sphera@radiosf.zp.ua

Поставка радиокомпонентов производства стран СНГ в широком ассортименте со склада и под заказ в любых количествах. Оперативность работы, любая форма оплаты.

НПФ "Украина-центр"

Украина, 03148, г. Киев, ул. Героев Космоса, 4
тел./факс (044) 478-35-28, тел. 477-60-45
e-mail: ukrcentr@diawest.net.ua

Весь спектр силовых приборов (в т.ч. частотные, быстродействующие и т.д.) диоды, тиристоры, симисторы, оптотиристоры, модули, оптосимисторы, охладители. Мощные конденсаторы, резисторы, предохранители.

ЧП "Эй Эн Ти"

Украина, 04111, Киев, ул.Щербакова, 37,
т. 495-11-36, 495-11-37, ф. 443-95-22
http://www.ant.kiev.ua

Авторизованный дистрибьютор в Украине "Phoenix Contact" - клеммы, разъемы, релейные модули, оптоpазвязки, источники питания, конверторы интерфейсов, устройства защиты от импульсных напряжений и "Rittal" - шкафы и корпуса для электро-, радио- и телекоммуникационного оборудования.

ООО "Серпан"

Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т 483-99-00, т/ф 238-86-25

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы, разъемы, м/схемы. Стеклотекстолит. Гетинакс. ПВХ трубка. Электрооборудование.

ЧП "КОВ-Трейд"

Украина,01103,Киев,
Железнодорожное шоссе,45
т/ф (044) 269-83-59, т 269-21-14

Импортный припой ПОС-30,40,61 в прутках 7х7х350 мм, ПОС-61 в проволоке диаметром 0,7...3 мм. Продукция имеет международный сертификат качества ISO 9002. Поставки со склада и под заказ

ООО "Любмет"

Украина, Киев, ул.Соломенская, 1, оф. 212
т/ф 245-27-75, тел. 276-75-18

Приобретаем и реализуем лом, отходы и неликвиды цветных металов. Лицензия №57, серия АА 000233

ООО "Любком"

Украина, Киев, ул.Соломенская, 1, оф. 209
т/ф 245-27-75, т.276-75-18, 276-60-77, 276-12-46

Поставка электронных компонентов мировых производителей и стран СНГ, оптимальные сроки, низкие цены.

"АУДИО-ВИДЕО"

СЭА

Украина, г. Киев, ул. Лебедева-Кумача, 7
торговый дом "Серго"тел./факс (044) 457-67-67

Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техники, комплекты домашних кинотеатров.

Читайте в "Конструкторе" 7/2001

(подписной индекс 22898)

А.Татаренко. Аппаратура пропорционального управления моделями

Заключительная в серии статей по двухканальной аппаратуре телеуправления моделями. Описаны принципиальная схема и печатная плата исполнительного устройства. Даны рекомендации по наладке схемы.

А.В.Кравченко. Электродрель радиолюбителя

Приведена конструкция компактной стационарной электродрели, основу которой составляют амортизатор двери от ВАЗ 2108 и привод магнитофона "Маяк-203".

А.Ю.Чунихин. Украина в "Ле Бурже-2001"

Актуальный репортаж, посвященный участию украинской техники в 44-м Международном авиакосмическом салоне, проходившем во Франции 17-24 июня 2001 г.

А.Леонидов. Операционный усилитель - "дитя огня"

Продолжение рассказа о применении операционных усилителей. Статья посвящена особенностям построения активных фильтров на основе ОУ.

Хроника развития техники

Приведены некоторые сведения о развитии техники за 50-1000 лет.

В.Герасимович. Ковшово-камерная газопаровая турбина

Описана конструкция ковшовой турбины, предназначенной для использования в силовых установках с регулируемым числом оборотов.

Н.П.Власюк. Установка для подогрева воды соляркой

Приведено описание самодельной установки для подогрева воды, которую удобно использовать на дачном участке. Даны рекомендации по эксплуатации установки.

Дайджест

Описаны полезные в быту несложные устройства и полезные советы, собранные по материалам открытой периодической печати.

Н.В.Михеев. Исаак Ньютон

Биографические сведения о создателе классической физики и изобретателе телескопа-рефлектора.

А.Л.Кульский. Неразгаданные тайны игнитрона...

О таинственном и необъяснимом явлении превращения ртути в золото в высоковольтных приборах под названием "игнитрон".

И.В.Стаховский. Азбука самодеятельного авиаконструктора

Первая в серии статей по грамотной постройке своего летательного аппарата "самодельщиками". Приведены рекомендации по формулировке концепции будущего самолета, разработке тактико-технических требований и эскизном проектировании.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Описаны новинки мира патентов в различных областях человеческой практики.

Н.П.Туров. Штурм проблемы

Продолжаем раскрывать секреты творчества. Описан метод поиска нестандартных технических решений, известный под названием "мозговой штурм".

Ю.П.Саража. Полезные изделия из "бросовых" материалов

Приведено описание и порядок изготовления "резисторотеки", "вечной" записной книжки и наколки для малой домашней бухгалтерии.

В.М.Босенко. Прибор для отпугивания насекомых

Описана простая конструкция "антикомариного" генератора с питанием от сети переменного тока 220 В.

В.Б.Ефименко. Паяльник ПРОФИ

Приведена конструкция надежного и удобного в работе самодельного паяльника, отвечающего запросам профессионала.

"Страшилки" от Сан-Саныча

О приемно-усилительных лампах и о том, откуда в рассказах появился "старичок-ламповичок".

Читайте в "Электрике" 7/2001

(подписной индекс 22901)

Ю.Бородатый. Рекуперация тепла, газа, материалов и электроэнергии

Описаны биореакторы, позволяющие получить газ из биологического сырья и другие способы решения проблем получения энергии в домашних условиях.

А.Маньковский. Преобразователь напряжения аккумулятора в трехфазное напряжение 380 В

Описанный преобразователь может оказаться необходимым для промышленных предприятий с трехфазной системой тока. Приведена схема преобразователя и расчетные соотношения для вычисления его параметров.

В.Е.Тушнов. Блок управления сварочным полуавтоматом 6ХГ.367.024

Приведена схема блока, основные параметры, устройство и принцип действия.

А.Риштун. Автомат защиты компьютера от перенапряжений в электросети

Описана простая схема защиты компьютера от резкого повышения напряжения в сети. Указывается, что схема уже несколько раз спасала компьютер.

О.В.Белоусов. Терморегулятор для мини-инкубатора

Предлагается электронный терморегулятор с дополнительными сервисными функциями. Он позволяет регулировать температуру в пределах от 37 до 39°С с точностью до 0,2С. Работоспособность регулятора сохраняется в пределах 20% от номинального значения.

В.Ф.Яковлев. Управление магнитным пускателем одной кнопкой

Предложена схема управления магнитным пускателем одной кнопкой с помощью тиристора КУ202Н.

Схема электрооборудования грузового автомобиля ЗИЛ 431416/441516

Приведена схема электрооборудования с перечнем составных частей.

Л.П.Фоминский. Ответы на вопросы читателя

Приведены ответы автора на вопросы читателя В.Матюшкина по статье "Теплогенератор Потапова - работающий реактор холодного ядерного синтеза".

Н.П.Горейко. Зарядное устройство века грядущего

В статье приведены схемы зарядных устройств с ограничением зарядного тока на лампах накаливания, защищенных от перенапряжений в элетросети, короткого замыкания по выходу и переполюсовки аккумуляторной батареи.

О.Г.Рашитов. Экономим электролампочки

Описана схема, в которой в первый момент на лампочку подается половина сетевого напряжения, что позволяет осуществить плавный запуск.

С.И.Паламаренко. Люминесцентные лампы и их характеристики

Описано применение в схемах включения люминесцентных ламп терморезисторов, а также работа ламп на постоянном токе.

В.М.Палей. Стенд для испытания блоков электронного зажигания бензопилы

Предлагаемое устройство позволяет выявить все неисправности и испытать блок электронного зажигания во всех режимах работы и во всем диапазоне рабочих температур.

Защита транспортных средств от угона и краж. В.И.Дикарев. –СПб.: Лань,2000.

Справочное пособие можно рекомендовать владельцам транспортных средств, организациям и акционерным обществам, занимающимся разработкой и установкой блокировочных, контрольных, сигнальных и противоугоночных устройств и систем, а также массовому читателю. Дан обзор основных запорных и охранных устройств для гаражей. Большинство противоугонных устройств и систем для транспортных средств отличаются новизной, оригинальностью и защищены авторскими свидетельствами и патентами.

Электронные кодовые замки. И.Н.Сидоров.–СПб.: Полигон, 2000.

Самодельные кодовые замки отличаются повышенной секретностью и обладают значительным преимуществом перед теми, которые продают в магазинах. Промышленные кодовые замки, как правило, построены на общеизвестных технических решениях, их принципиальные электрические схемы не представляют каких-либо секретов, а принципы кодирования и дешифрации легко читаются и доступны злоумышленникам. В этой книге рассматриваются современные технические решения электронных кодовых замков, которые можно использовать для охраны стационарных и подвижных объектов.

Электроника дома и в саду. Справ. Сидоров И.Н.–М.: РадиоСофт, 2001–144 с.: ил.

Приведены принципиальные электрические схемы электронных устройств, применяющихся в быту и на приусадебных участках, обеспечивающих охрану помещений и имущества, экономию электроэнергии, облегчающих труд при выращивании урожая, увеличивающих надежность и долговечность эксплуатации бытовой аппаратуры. Для широкого круга радиолюбителей.

Телевизионные антенны своими руками. Сидоров И.Н.–СПб.: ООО "Издательство Полигон", 2000.–320 с., ил.

Приведены многочисленные конструкции конкретных типов телевизионных антенн, изготовление которых собственными силами позволит уверенно принимать телевизионные сигналы далеко за городом, на садовых и приусадебных участках во всем диапазоне частот, отведенных для передачи всех каналов телевидения – с 1-го по 61-й. Рассмотрены принципиальные электрические схемы антенных усилителей и конвертеров, обеспечивающих высокое качество телевизионного изображения при низком уровне электромагнитного поля в местах приема.

Источники питания мониторов. Кучеров Д.П.–СПб: Н и Т, 2001.– 240 стр. с ил.

Первая с СНГ книга, посвященная источникам питания мониторов. В ней подробно рассмотрены электрические принципиальные схемы блоков питания широкой номенклатуры мониторов персональных компьютеров (Acer, Panasonic, Samaung, LG, Daewoo и др.).

Освещены особенности работы основных функциональных устройств источников питания, таких как корректор мощности, преобразователь, элементы защиты. Приведены необходимые сведения о ремонте и регулировке описанных источников питания.

Некоторые электрические принципиальные схемы мониторов, приведенные в книге, могут иметь ряд отличий от схем, используемых в реальных изделиях. Это можно объяснить изменениями, постоянно вводимыми производителем в схему мониторов с целью улучшения параметров и повышения надежности.

Пособие предназначено для широкого круга радиолюбителей.

Источники питания видеомагнитофонов. Виноградов В.А.–СПб:Н и Т, 2001.

Книга предназначена в первую очередь для специалистов, занимающихся ремонтом видеотехники. Она также может быть полезной для подготовленных радиолюбителей, которые самостоятельно ремонтируют или переделывают видеотехнику.

Книга содержит описание большого количества схем как импульсных, так и трансформаторных источников питания с линейными или импульсными стабилизаторами. В ней подробно описаны устройство и принцип действия различных узлов и микросхем современных источников питания зарубежных видеомагнитофонов и видеоплейеров.

В систематизированном виде рассмотрены вопросы построения импульсных источников питания видеомагнитофонов и видеоплейеров ведущих зарубежных фирм: SONY, Panasonic, SAMSUNG и др. Приводятся сведения по поиску и устранению неисправностей, возможной заменен отдельных элементов, регулировке источников питания после ремонта.

При написании книги учтены пожелания многочисленных читателей рассмотреть вопросы, связанные с работой интегральных микросхем, используемых в импульсных источниках питания видеомагнитофонов.

Справочник электрика. Кисаримов Р.А.–М.: ИП РадиоСофт, 320 с.:ил.

В справочнике приводятся сведения об электрических элементах, аппаратах и электрических машинах, их неисправностях и отказах, причинах отказов, их предупреждении, поисках и устранении.

Справочник предназначен для электриков, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей и работа которых связана с обслуживанием электрооборудования при напряжении до 1000 В, а также для специалистов, занимающихся эксплуатацией и ремонтом электроаппаратуры.

Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Иванова Т.И.–М.: Эко-Трендз.–240 с.:ил.

В настоящей книге рассмотрены современные технологии, используемые при разработке, проектировании и применении оконечных абонентских устройств основных классов и типов, включая телефонные аппараты, модемы, мини АТС для деловой связи. Рассмотренные технологии и оборудование используются в зарубежных и отечественных телефонных сетях общего пользования. Приведены характеристики терминальных устройств ведущих компаний-производителей, а также практические рекомендации по выбору, настройке и подключению к сети телефонных аппаратов и модемов.

Особое внимание уделено направлениям и тенденциям развития компьютерной телефонии, включая Internet-телефонию, и основным ее приложениям. Приведены характеристики аппаратных и программных средств, а также особенности интеграции коммутационных шлюзов и серверов с телефонной сетью.

Рассмотрены также вопросы защиты информации от несанкционированного доступа в абонентских телефонных линиях.

Книга адресована широкому кругу специалистов в области связи и потребителей телекоммуникационных услуг.

Радиолюбительские конструкции в системах контроля и защиты. Виноградов Ю.А.–М.: СОЛОН-Р, 2001.

Перемены, происходящие в нашей стране, коснулись, конечно, и радиолюбителей. Исчез дефицит, а с ним и стимулы к конструированию электронного ширпотреба – радиоприемников, телевизоров и т.п. Но заявила о себе электроника, интерес к которой у нас никогда не поощрялся. Это – техника электронного контроля и защиты.

Книга рассчитана на радиолюбителей, имеющих некоторый опыт в конструировании электронной аппаратуры. Но она может быть полезна и специалистам.

Современные волоконно-оптические системы передачи , аппаратура и элементы. Скляров О.К.–М.: СОЛОН-Р, 2001.

Книга предназначена в первую очередь для специалистов, работающих с упомянутыми системами связи, а также для интересующихся техникой современных волоконно-оптических систем. В ней рассмотрены принципы построения современных ВОСП, приведены технические характеристики отечественных и зарубежных ВОСП; дана иерархия цифровых плезиохронных (ПЦИ) и синхронных (СЦИ) систем передачи, а также рассмотрены аналоговые волоконно-оптические системы для передачи телевизионных сигналов. Вторая часть книги посвящена рассмотрению элементной базы современных ВОСП, основанной на последних достижениях волоконно-оптических технологий, включая оптические усилители, полупроводниковые лазеры и фотодетекторы, оптические переключатели, изоляторы, циркуляторы, мультиплексоры и другие элементы.

Книга может быть полезной также и для студентов соответствующих ВУЗов.

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н согласно предварительной заявке: **ДП "Издательство "Радіоаматор", р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-44-97; 276-11-26; E-mail: val@sea.com.ua. **Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

Англо-русский словарь по телевид. , аудио-видео технике.2-е изд.-Мн.БелЭн,1999г.576 с.	18.00
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с.	5.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А. - С.-П. НиТ	24.00
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх.	36.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон,.-136с.	19.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П.- С.-П.,НиТ ,2001 г.,240с.	23.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.00
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон,.-207с.	24.00
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-297с.	23.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с.	24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с.	24.00
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с.	24.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3. Спр.-М. Додека , 2000 г. 288 с.	24.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.00
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.10. Спр.-М.Додека ,1999 г.288 с.	24.00
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр. ,1999 г.-288 с.	24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.00
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с.	24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №23 М.;Солон , 1999 г.208 с	19.00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с	17.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с.	29.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека,	7.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека,	7.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека,	7.00
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137c	7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К565-К599 , М."Радиософт", 544 с.	29.50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-К1500 , М."Радиософт",512с.	29.50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814 , М."Радиософт" 2000г.512 с.	29.50
Аналоги отеч. и заруб диодов и тиристоров .Справочник.-М.Радиософт 1999 г.,224 с.	14.50
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N......6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с.	19.50
Зарубеж. Транзисторы , диоды. A......Z : Справочник -К.: НиТ, 2000, 560 с.	25.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт, 832с.	33.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 896с.	34.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.3., М.Радиософт, 832с.	33.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.4., М.Радиософт, 928 с.	35.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.5., М.Радиософт, 768 с.	32.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А. Справ. т.1, т.2. М. "Радиософт", по 960 с.	по 38.00
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги. Справ.т.1 . М.-"Радиософт", 546 с. 2001 г.	35.00
Справочник по зарубежным диодам . ч.1 , М.- "Солон" , 2000 г., 696 с.А4	42.00
Справочник по зарубежным диодам . ч. 2 , М.- "Солон" , 2000 г., 696 с.А4	42.00
Оптоэлектр.приборы и их заруб. аналоги. т.1, т.2, т.3.,М.Радиософт,512с.,544с.,512с.	по 29.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с.	12.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы	23.00
Видеокамеры . Ремонт и обслуживание .Вып. 13. Королев А.-М. "ДМК". 2000 г.,248 с.А4	42.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с.	32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с.	36.00
Импульсные источники питания ВМ .Виноградов В.А. НиТ,2000 г. - 192 с	22.00
Импульсные блоки питания для IBM PC . в.22 , Куличков А.В. ДМК , 2000 г. -120 с.А4	29.00
300 схем источников питания.Выпрямит.,импульсн.ист.пит.,линейные стабилзат. и преобр.	25.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. 2-е дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх.	34.00
Ремонт зарубуж. мониторов (вып.27). Донченко А.- М. Солон . 2000г.,216 с.А4	35.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С. -М."Радиотон". 2000г. 320 с.	26.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4	37.00
Ремонт холодильников (вып.35). Лепаев Д . А . М.:Солон . 2000 г., 432 с.	31.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г.Солон.2000 г.,184 с.А4	32.00
Ремонт зарубежных телевизоров (вып.44).Родин А.В. М.:Солон . 2001г. 200с. А4	32.00
100 неисправностей телевизоров . Жерар Лоран . М.: ДМК . 2000 г., 264 с.	22.00
Энциклопедия радиолюбителя .,Песиков В.Н.-К. НиТ , 2000 г. - 368 с.	32.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с.	37.00
Блоки питания телевизоров .Янковский С.М. -С.П.-НиТ , 2001 г.- 224с.	24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Солон . 2001 г. 216с.А4	29.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с.	5.00
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС,	7.00
Сервисные режимы телевизоров . Виноградов В.А. - "НиТ" 2001 г.	16.00
Соврем. заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин.	29.00
Строчные трансформаторы зарубеж. телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999	18.00
Телевизионные процессоры управления . Корякин-Черняк С.Л.-С.П.:НиТ , 2001 г. 448 с.	33.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с.	12.00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с.	23.00
Уроки телемастера. Ус.и ремонт соврем.ЦТВ Ч.1. Виноградов В.-С.-П. Корона ,2000г.- 414с.	29.00
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 2000г.-400с	32.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с.	21.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. М.ГЛ-Телеком,2000 г.336 с.,	19.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компон. Нестеренко И.И.,Солон,2001г.,128с.	13.00
Маркировка электронных компонентов . Более 4000 SMD кодов . "Додэка" . 160 с	12.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов . Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком,2001г.,352 с.	23.00
Операционные усилители . Справочник . TURUTA . М.,"Патриот" 232 с.	15.00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радіоаматор,1998 г.736с.	19.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М. Радиософт , 1999 г. 320 с.	12.00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.:"Радиоаматор", 256 с.	4.00
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.14.Куликов Г.В.-М. ДМК, 2000 г.	32.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 48 . Куликов Г.В. - М.: ДМК , 2001 г.,184 с.А4	33.00
Ремонт музыкальных центров . Вып . 51 . Куличков А.В. - М.: ДМК , 2001 г.,224 с.А4	34.00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей.Заруб.электроника. Авраменко Ю.Ф.160с.А4+сх.	23.00
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы	28.00
Цветомузыкальные установки-Jeux de luiere. -М.ДМК Пресс , 2000 г., 256 с.	19,00
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности..-М.:Аким.,.-125с.	14.00
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000 г.176с.А4+сх.	24.00
Радиотелефоны . Основы схемот. сертифицир. радиотел..Каменецкий М.-НиТ 2000г.256 с.+ сх.	32.00
Практическая телефония . Балахничев И . Н . - М . ДМК, 1999 г.	10.00
Ремонт радиотелефонов "SENAO и VOYAGER". Садченков Д.А. -М.Солон,178 с.А4 + сх.	28.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Hiт, 176 с.А4+сх.	19.00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: HiТ, 184 с.А4+сх.	24.00
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с.	29.00
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бревда А.М.-К.: НиТ, 2000 г.	33.00
Справочн. по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. произв-ва:ДМК , 208 с.	15.00
Радиолюбит. конструкции в сист. контроля и защиты .Виноградов Ю.СОЛОН,2001г.,192с.	14.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с.	27.00
Защита транспортных средств от угона и краж. Дикарев В.И. 2000г.,320с.	19.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с.	23.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.	12.00
В помощь любителю СИ-БИ радиосв.Антенны.Самод. ус-ва. Спр. информ.М.Солон,2000г.	14.00
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ., Никитин В.А. ДМК 1999 ,320 с.	24.00
Телевизионные антенны своими руками . Сидоров И.Н., С.-П.,"Полигон" 2000 г. 320 с.	16.00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект.и индивид.приема ТВ и РВ. -М.Солон ,256с,2001г.	16.00
Копировальная техника . Бобров А.В., М. - "ДМК" 2000 г., 184 с.А4+сх.	34.00
Металлоискатели для поиска кладов и реликвий.-М.РиС,2000 г.,192с.	16.00
Электроника дома и в саду . Сидоров И.Н. - М. "Радиософт ", 2001 г. 144 с.	12.00
Электронные кодовые замки .-С.-П."Полигон" 2000г., 296 стр.	19.80
Антенны телевизионные.Конструкции , установка , подключение . Пясецкий В.В. 2000г. 224 с	14.00
Антенны . Том 1 . Карл Рохтмаль . М.: Наш город , 2001 г., 416 с.	34.00
Антенны . Том 2 . Карл Рохтмаль . М.: Наш город , 2001 г., 416 с.	34.00
Практические конструкции антенн . Григоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 с	26.00
Спутниковое телевидение в вашем доме."Полигон" С-П.1998 г., 292 с.	16.00
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полымя" Минск 1999 г. 256 с.	17.00
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 г. 320с.	18.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с.	7,00
Отечественные и зарубежные усилители и радиоприемники.Схемы и ремонт. 2000 г. 212с.А4	34.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.2. Схемот.на МОП микр.,прист к тел.и др. М.Солон.,224 с.	17.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус...М.Солон,2000.,240 с.	18.00
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.,internet для радиолюб и др.,2001г.,240с.	17.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с.	29.00
ATM : технические решения создания сетей . Назаров А. Н. - М.: Г.-Л.-Телеком ,2001г. 376 с.	49.00
IP - Телефония . Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. - М.: РиС , 2001 г.	66.00
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999	41.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г.	34.00
Корпоративные сети связи . Иванова Т. - М.Эко-Трендз , 284с., 2001г.,	36.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с.	42.00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т.	34.00
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т.	34.00
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с	94.00
Волоконно оптические сети . Убайдулаев Р.Р. - М.Эко-Трендз , 270 с., 2000 г.	43.00
Соврем. волоконно - оптич. системы передачи. Аппаратура и элементы.Скляров О.К. 2001г.,240с.	19.00
Интеллектуальные сети . Б.Гольдштейн и др. М.РиС. 2000г.,500 с.	93.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999.	41.00
Мобильная связь 3-го поколения . Л.М.Невдяев . -Мобильные коммуникации.,208 с.,2000г.	29.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г.	29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес ,2000г. 214с. А4	34.00
Энциклопедия мобильной связи . А.М.Мухин , С.-П.НиТ ,2001г.,240 с.	27.00
Сети подвижной связи . В.Г.Корташевский , М.-Эко-Трендз , 2001г.,302 с.	34.00
Средства связи для "последней мили" .О.Денисьева .- Эко-Трендз , 2000г. 137с.А4	34.00
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999.	39.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников .-М.;Св и Б. 2000г.	34.00
Электротехника.Основные положения.Примеры.Задачи. Иванов И. -М."Лань" 1999 г.	14.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.	13.00
Современные микропроцессоры . В.В.Корнеев . Изд.2-е.-М.Нилодж,2000 г., 320 с.	32.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА,	17.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с.	16.00
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с.	24.00
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с.	24.00
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с.	24.00
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, -420с.	24.00
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, .-280с.	24.00
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, .-704 с.	29.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с.	31.00
Хакеры , взломщики и другие информационные убийцы . Леонтьев Б. 192 с.	18.00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор	2.00
Кабельное телевидение 2001.Справочник. ООО"Телеспутник" 2001г.,170с.А4	39.00
Спутниковое телевидение 2001.Справочник.ООО"Телеспутник" 2001г., 138с.А4	23.00
"Электроника : НТБ " журнал №1,2,3,4,5/2000	по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал № 2/2001	5.00
"Измерительные приборы" . Каталог 2001 г.	5.00
"Паяльное оборудование и инструмент". Каталог 2000-2001 г.г.	4.00
"Электронные компоненты" М."Компэл" 2000 г.	8.00
CD-R "Радиоаматор" 1999г.,№1-12	20.00
CD-R "Радиоаматор" 2000г.,№1-12	25.00
CD-R "Электрик" 2000г.,№1-12	20.00
CD-R "Конструктор" 2000г.,№1-12	20.00
CD-R "2 в 1" - (по выбору)	30.00
CD-R "3 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.	35.00
CD-R "4 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.+ "РА"1999г.	40.00

Вниманию читателей и распространителей журнала

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-44-97, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Внимание! Номера ежемесячных журналов **"Радіоаматор-Конструктор"** (подписной индекс 22898) и **"Радіоаматор-Электрик"** (подписной индекс 22901) читатели могут приобрести по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине – 5 грн., другие страны СНГ – 1,2 у.е. по курсу Нацбанка.

В редакции на 01.08.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков:

"Электрик" №8,9 за 2000 г., №1,3,4,5,6,7 за 2001 г.

"Конструктор" №2,3,4,5,6,7-8, 9-10,11-12 за 2000 г., №1,2,3,4,5,6,7 за 2001 г.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала "Радіоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1994–1998 гг.–3 грн., 1999, 2000 г. – 5 грн., 2001 г. – 7 грн., **Для жителей России и других стран СНГ:** 1994–1998 гг.–1 у.е, 1999, 2000 г.– 1 у.е., 2001 г.– 1,7 у.е. по курсу Нацбанка.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 сентября 2001 г.

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.08.2001 г. имеются в наличии журналы **"Радіоаматор"** прошлых выпусков:

№ 3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,3,4,5,6 за 1996 г.
№ 4 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7 за 1998 г.
№ 3,4,5,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7 за 2001 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435. ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!**

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы не дает.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП "Издательство"Радіоаматор", т.276-11-26.
2. Москва, ул.Профсоюзная, д.83, корп.3, оф.311. Фирма "СЭА-Электроникс", т.334-71-36
3. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 52, 53.
4. г. Кривой Рог, ул. Косиора, 10. Торговая точка.
5. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
6. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"
7. Одесса, ул. Московская, радиорынок "Летучий Голландец", контейнер за кругом.
8. Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53.